

**Trabajo Monográfico para optar al Título de
Ingeniero Eléctrico**

Título

**“ESTUDIO DE PREINVERSION DE UN PROYECTO DE ELECTRIFICACION
RURAL PARA LA COMUNIDAD LA CONQUISTA DEL MUNICIPIO DE
MANAGUA”.**

Autores:

- **Br. William Antonio Oviedo Castillo 2009-29405**
- **Br. Henry Bladimir Lira Madrigal 2007-22365**

Tutor:

Ing. Juan González Mena

Managua, Abril 2015

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción	3
II. Antecedente	5
III. Planteamiento del Problema	7
IV. Objetivos del Estudio.....	8
4.1. Objetivo General	8
4.2. Objetivo Especifico	8
V. Justificación	9
VI. Marco Teórico	10
VII. Hipótesis y Variable	15
VIII. Metodología	16
IX. Diagnóstico de la Situación Actual	17
X. Descripción del Proyecto.....	18
1. Punto de Conexión	18
2. Descripción del Trabajo.....	19
3. Diseño de la Red.....	20
4. Planos del Proyecto.....	21
XI. Estudio Técnico	25
1. Listado de Materiales	25
2. Estaqueo de las estructuras primarias y secundarias	26
3. Cálculo de Retenida y especificaciones técnicas.....	28
4. Calculo de Transformador y Censo de carga por vivienda.....	30
5. Calculo de caída de Tensión en Redes de baja Tensión (120V, 208V, 240V, 120/240V)	31
XII. Estudio Económico	33
1. Materiales y costos unitarios para instalación interna de acometida por vivienda	33
2. Presupuesto General del Proyecto de Electrificación Rural.....	35
XIII. Conclusiones y Recomendaciones	36
a) Conclusiones.....	36
b) Recomendaciones	37
XIV. Bibliografía	38
XV. Anexos	39

I. Introducción

La electrificación rural es muy necesaria para impulsar el desarrollo de actividades productivas, comerciales, educativas, sociales y, en fin, todas las actividades donde la electricidad sea un recurso necesario, con ello se mejoran las condiciones de vida de la población.

Sin embargo, debido a que aún existe una brecha en los niveles de cobertura y una reducida calidad del servicio eléctrico que se brinda en las áreas rurales, se requiere la ejecución de proyectos de inversión pública basados en estudios previos que utilicen herramientas apropiadas para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de electrificación rural.

El gran reto en este tipo de proyectos es que los servicios de electricidad brindados en áreas rurales aseguren su sostenibilidad desde la fase de pre inversión, para ello es fundamental en dicha etapa la participación de las entidades o empresas concesionarias encargadas de la operación y mantenimiento.

Así mismo, las soluciones técnicas deben cumplir con la normativa de construcción para postes redondo de concreto 7.6 / 13.2 kv enel 98, relacionada a la electrificación rural, con los análisis necesarios y con la documentación sustentadora suficiente que garanticen las condiciones mínimas de sostenibilidad de los servicios.

En este marco, este trabajo tiene el propósito de presentar, en forma simplificada, los contenidos que deben tenerse en cuenta durante la elaboración de un estudio de preinversión, a nivel de perfil, para un Proyecto de Inversión Pública de Electrificación Rural, apoyando así las labores de los operadores del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

El presente trabajo se estructura en cinco capítulos principales, comenzando con la introducción, donde se muestran la motivación, antecedentes del contexto actual de la electrificación en Nicaragua, Justificación, el objetivo general, objetivos específicos. En el segundo capítulo se presenta la metodología de trabajo, la problemática actual o

diagnóstico de la situación y la descripción del proyecto donde se habla del punto de conexión para llevar energía a la comunidad, la topografía del terreno y los planos eléctricos de media y baja tensión.

Luego, en el tercer capítulo se encuentra el estudio técnico donde se resume el alcance de la obra y los materiales a utilizar, se realiza el estaqueo de la zona para sus respectivos cálculos de retenidas para sus especificaciones técnicas de construcción en la obra.

En el capítulo cuatro se habla del estudio económico que abarca el presupuesto general del proyecto de electrificación rural para dicha comunidad donde se puede visualizar el listado de materiales y sus costos.

Finalmente, en el capítulo cinco se concluyen sobre los resultados obtenidos y se realizan recomendaciones para trabajos futuros de aumento de la demanda energética.

II. Antecedente

En 2001, sólo el 47% de la población de Nicaragua tenía acceso a la electricidad. Los programas de electrificación desarrollados por la antigua Comisión Nacional de Energía (CNE) con recursos del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN), el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y el Fondo de Contravalor Suizo para la Electrificación Rural (FCOSER), han aumentado el acceso a un 55% (el 68% según el censo, que también tiene en cuenta las conexiones ilegales) en 2006.

Por lo tanto, esta cobertura todavía se encuentra entre las más bajas de la región y muy inferior al promedio del 94,6% de América Latina y el caribe. La cobertura en las áreas rurales es inferior al 40%, mientras que en áreas urbanas alcanza el 92%.

En 2004, la Comisión Nacional de Energía (CNE) desarrolló el Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER), que estableció objetivos y cifras de inversión para el período 2004-2013. Su objetivo es acercar la energía al 90% de las áreas rurales del país para finales de 2012.

La Política de Electrificación Rural fue aprobada en septiembre de 2006 como guía principal para la implementación del PLANER. Sin embargo las fuentes de financiación para la electrificación rural son limitadas.

El Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN) recibe sus recursos de las concesiones y licencias otorgadas por el Instituto Nicaragüense de Energía (INE).

Debido a que, los fondos no han sido suficientes, el Banco Mundial (a través del proyecto PERZA) y el gobierno suizo (a través de FCOSER) también han aportado fondos y ayuda para avanzar con los objetivos de la electrificación rural en el país.

En Nicaragua gracias a la conciencia de que el crecimiento con equidad requiere integrar al proceso de desarrollo económico a los sectores postergados, el gobierno impulsa un conjunto de políticas y programas destinados a asumir este desafío, dando como resultado el DECRETO No. 61-2005, donde el presente decreto tiene por objeto establecer la política de electrificación rural de Nicaragua, que servirá de guía para que el estado, a través de la comisión nacional de energía (CNE), promueva y facilite la expansión de la cobertura eléctrica en las zonas rurales con calidad y confiabilidad adecuada, en forma sostenible, con impacto controlado sobre el medio ambiente y priorizando el uso de las fuentes renovables para aquellas zonas alejadas de la red nacional.

III. Planteamiento del Problema

La lejanía y poca accesibilidad de sus localidades, el consumo unitario reducido, poblaciones y viviendas dispersas, bajo poder adquisitivo de los habitantes. La falta de infraestructura vial, infraestructura social básica en salud, educación, saneamiento, vivienda, obras agrícolas, etc. Son factores que determinan una baja rentabilidad financiera para los proyectos de electrificación rural, siendo estos pocos atractivos a la inversión privada y requiriendo de la participación activa del Estado.

Los proyectos de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas generalmente se caracterizan por una alta dispersión de puntos de entrega de conexión; reducido número de conexiones; bajos consumos unitarios; reducido factor de utilización de la capacidad instalada.

IV. Objetivos del Estudio

4.1. Objetivo General

- Realizar un estudio de pre inversión a nivel de perfil de un Proyecto de Electrificación rural para la comunidad La Conquista en el municipio de San Francisco Libre, Departamento de Managua.

4.2 Objetivo Especifico

- Realizar un estudio de campo en la zona que nos permita conocer cuál es el punto más cercano para conectarse a la red eléctrica nacional.
- Realizar un estudio de la demanda energética de la comunidad que me permita determinar cuál sería el costo de llevar la energía a cada vivienda.
- Diseñar los planos eléctricos de media tensión respetando las normas eléctricas de construcción.
- Estudio de costo del proyecto de electrificación.

V. Justificación

El estudio de este proyecto se debe a la búsqueda de soluciones que permitan la disponibilidad del servicio de electricidad que una vez ejecutado favorecerá a los habitantes de la comunidad de la conquista que no tiene el servicio. La Falta de alumbrado en las diferentes calles del sector perjudica a los habitantes del sector que tienen que caminar a oscuras exponiendo su vida.

El proyecto mejorara el desarrollo local tanto en la agroindustria como en el comercio local y municipal, generando externalidades positivas a otras comunidades cercanas.

Además está contribuyendo con la formulación del proyecto que ahorra tiempo en la ejecución del mismo y se fundamenta en las políticas institucionales de Nicaragua sobre todo en el Proyecto PNERC cuyo objetivo es la implementación de proyectos de electrificación en todas las zonas de Nicaragua.

Es importante destacar que este proyecto impactara positivamente en los estudiantes, docentes y personas externas que desearan conocer y adentrarse en el diseño y cálculo para electrificación rural bajo las normas de construcción en media y baja tensión de ENEL, ya que es importante, tanto en el área de servicio de operación y mantenimiento como en la construcción.

La metodología que se utilizará generará recomendaciones que pueden retomarse en la implementación de otros proyectos de electrificación rural en otras comunidades.

VI. Marco Teórico

La energía es una magnitud física que asociamos con la capacidad que tienen los cuerpos para producir trabajo mecánico, emitir luz, generar calor, etc. En todas estas manifestaciones hay un sustrato común, al que llamamos energía, que es propio de cada cuerpo (o sistema material) según su estado físico-químico, y cuyo contenido varía cuando este estado se modifica.

En física la energía es uno de los conceptos básicos debido a su propiedad fundamental: la energía total de un sistema aislado se mantiene constante. Por tanto en el universo no puede existir creación o desaparición de energía, sino transferencia de un sistema a otro o transformación de energía de una forma a otra.

La energía es, por lo tanto, una magnitud física que puede manifestarse de distintas formas: potencial, cinética, química, eléctrica, magnética, nuclear, radiante, etc., existiendo la posibilidad de que se transformen entre sí pero respetando siempre el principio de la conservación de la energía.

Para clasificar las distintas fuentes de energía se pueden utilizar varios criterios:

- a) Según sean o no renovables.
- b) Según la incidencia que tengan en la economía del país.
- c) Según sea su utilización.

a) Son fuentes de energía renovables a aquéllas cuyo potencial es inagotable por provenir de la energía que llega a nuestro planeta de forma continua como consecuencia de la radiación solar o de la atracción gravitatoria de otros planetas de nuestro sistema solar y están divididas en solar, eólica, hidráulica, mareomotriz y la biomasa.

Las fuentes de energía no renovables son aquéllas que existen en una cantidad limitada en la naturaleza. No se renuevan a corto plazo y por eso se agotan cuando se utilizan. La demanda mundial de energía en la actualidad se satisface

fundamentalmente con este tipo de fuentes. Los más comunes son carbón, petróleo, gas natural, uranio e hidrógeno (éstas utilizadas en fisión y fusión nuclear respectivamente).

b) Atendiendo al segundo criterio de clasificación, se consideran fuentes de energía convencionales a aquéllas que tienen una participación importante en los balances energéticos de los países industrializados. Es el caso del carbón, petróleo, gas natural, hidráulica y nuclear.

Por el contrario se llaman fuentes de energía no convencionales, o nuevas fuentes de energía, a las que por estar en una etapa de desarrollo tecnológico en cuanto a su utilización generalizada, no cuentan con participación apreciable en la cobertura de la demanda energética de esos países. Es el caso de la energía solar, eólica, mareomotriz y biomasa.

c) Según sea su utilización las fuentes de energía se pueden clasificar en primarias y secundarias. Las primarias son las que se obtienen directamente de la naturaleza, como ejemplo el carbón, petróleo y gas natural. Es una energía acumulada. Las secundarias, llamadas también útiles o finales, se obtienen a partir de las primarias mediante un proceso de transformación por medios técnicos. Es el caso de la electricidad o de los combustibles.

Generación y Transmisión de Electricidad

Conjunto de instalaciones que se utilizan para transformar otros tipos de energía en electricidad y transportarla hasta los lugares donde se consume. La generación y transporte de energía en forma de electricidad tiene importantes ventajas económicas debido al coste por unidad generada.

Las instalaciones eléctricas también permiten utilizar no solo la energía hidroeléctrica a mucha distancia del lugar de donde se genera. La generación y la transmisión suelen utilizar corriente alterna, ya que es fácil reducir o elevar el voltaje con transformadores. De esta manera, cada parte del sistema puede funcionar con el voltaje apropiado.

Los sistemas eléctricos de potencia tienen seis elementos principales: la central eléctrica, los transformadores que elevan el voltaje de la energía eléctrica generada a las altas tensiones utilizadas en las líneas de transmisión, las líneas de transmisión, las subestaciones donde la señal baja su voltaje para adecuarse a las líneas de distribución, las líneas de distribución y los transformadores que bajan el voltaje al valor utilizado por los consumidores.

En un sistema normal, los generadores de la central eléctrica suministran voltajes de 26.000 voltios; voltajes superiores no son adecuados por las dificultades que presenta su aislamiento y por el riesgo de cortocircuitos y sus consecuencias. Este voltaje se eleva mediante transformadores a tensiones entre 138.000 y 765.000 voltios para la línea de transmisión primaria (cuanto más alta es la tensión en la línea, menor es la corriente y menores son las pérdidas, ya que éstas son proporcionales al cuadrado de la intensidad de corriente).

En la subestación, el voltaje se transforma en tensiones entre 69.000 y 138.000 voltios para que sea posible transferir la electricidad al sistema de distribución. La tensión se baja nuevamente con transformadores en cada punto de distribución. La industria pesada suele trabajar a 69.000 voltios (69 kilovoltios). Para su suministro a los consumidores se baja más la tensión: la industria suele trabajar a tensiones entre 380 y 415 voltios, y las viviendas reciben entre 220 y 240 voltios en algunos países y entre 110 y 125 en otros.

Por otro lado el desarrollo actual de los rectificadores de estado sólido para alta tensión hace posible una conversión económica de alta tensión de corriente alterna a alta tensión de corriente continua para la distribución de electricidad. Esto evita las pérdidas inductivas y capacitivas que se producen en la transmisión de corriente alterna.

La estación central de una instalación eléctrica consta de una máquina motriz, como una turbina de combustión, que mueve un generador eléctrico. La mayor parte de la energía eléctrica del mundo se genera en centrales térmicas alimentadas con carbón, aceite, energía nuclear o gas; una pequeña parte se genera en centrales hidroeléctricas, diesel o provistas de otros sistemas de combustión interna.

Las líneas de transmisión de alta tensión suelen estar formadas por cables de cobre, aluminio o acero recubierto de aluminio o cobre. Estos cables están suspendidos de postes o pilones, altas torres de acero, mediante una sucesión de aislantes de porcelana. Gracias a la utilización de cables de acero recubierto y altas torres, la distancia entre éstas puede ser mayor, lo que reduce el coste del tendido de las líneas de transmisión; las más modernas, con tendido en línea recta, se construyen con menos de cuatro torres por kilómetro.

En algunas zonas, las líneas de alta tensión se cuelgan de postes de madera. Las líneas de distribución a menor tensión suelen ser postes de madera, más adecuados que las torres de acero. En las ciudades y otras áreas donde los cables aéreos son peligrosos se utilizan cables aislados subterráneos. Algunos cables tienen el centro hueco para que circule aceite a baja presión. El aceite proporciona una protección temporal contra el agua, que podría producir fugas en el cable.

Cualquier sistema de distribución de electricidad requiere una serie de equipos suplementarios para proteger los generadores, transformadores y las propias líneas de transmisión. Suelen incluir dispositivos diseñados para regular la tensión que se proporciona a los usuarios y corregir el factor de potencia del sistema.

Los cortacircuitos se utilizan para proteger todos los elementos de la instalación contra cortocircuitos y sobrecargas y para realizar las operaciones de conmutación ordinarias. Estos cortacircuitos son grandes interruptores que se activan de modo automático cuando ocurre un cortocircuito o cuando una circunstancia anómala produce un aumento repentino de la corriente. En el momento en el que este dispositivo interrumpe la corriente se forma un arco eléctrico entre sus terminales. Para evitar este arco, los grandes cortacircuitos, como los utilizados para proteger los generadores y las secciones de las líneas de transmisión primarias, están sumergidos en un líquido aislante, por lo general aceite.

También se utilizan campos magnéticos para romper el arco. En tiendas, fábricas y viviendas se utilizan pequeños cortacircuitos diferenciales. Los aparatos eléctricos también incorporan unos cortacircuitos llamados fusibles, que consisten en un alambre de una aleación de bajo punto de fusión; el fusible se introduce en el circuito y se funde si la corriente aumenta por encima de un valor predeterminado.

Fallos del sistema

En muchas zonas del mundo las instalaciones locales o nacionales están conectadas formando una red. Esta red de conexiones permite que la electricidad generada en un área se comparta con otras zonas. Cada empresa aumenta su capacidad de reserva y comparte el riesgo de apagones.

Estas redes son enormes y complejos sistemas compuestos y operados por grupos diversos. Representan una ventaja económica pero aumentan el riesgo de un apagón generalizado, ya que si un pequeño cortocircuito se produce en una zona, por sobrecarga en las zonas cercanas puede transmitirse en cadena a todo el país. Muchos hospitales, edificios públicos, centros comerciales y otras instalaciones que dependen de la energía eléctrica tienen sus propios generadores para eliminar el riesgo de apagones.

Regulación del voltaje

Las largas líneas de transmisión presentan inductancia, capacitancia y resistencia al paso de la corriente eléctrica. El efecto de la inductancia y de la capacitancia de la línea es la variación de la tensión si varía la corriente, por lo que la tensión suministrada varía con la carga acoplada. Se utilizan muchos tipos de dispositivos para regular esta variación no deseada. La regulación de la tensión se consigue con reguladores de la inducción y motores sincrónicos de tres fases, también llamados condensadores sincrónicos. Ambos varían los valores eficaces de la inductancia y la capacitancia en el circuito de transmisión. Ya que la inductancia y la capacitancia tienden a anularse entre sí, cuando la carga del circuito tiene mayor reactancia inductiva que capacitiva (lo que suele ocurrir en las grandes instalaciones) la potencia suministrada para una tensión y corriente determinada es menor que si las dos son iguales. La relación entre esas dos cantidades de potencia se llama factor de potencia. Como las pérdidas en las líneas de transmisión son proporcionales a la intensidad de corriente, se aumenta la capacitancia para que el factor de potencia tenga un valor lo más cercano posible a 1. Por esta razón se suelen instalar grandes condensadores en los sistemas de transmisión de electricidad.

VII. Hipótesis y Variable

Hipótesis

La necesidad de la electrificación de la comunidad La Conquista es factible según ENATREL en cuanto al monto que se destina para este tipo de proyecto.

Variables

1. Pertinencia de la Información.
2. Funcionalidad de la Información.
3. Adecuación de la Información.
4. Parámetros Técnicos de Interés (Voltaje, Corriente, Normas de Construcción eléctrica.).

VIII. Metodología

En esta metodología se hace un análisis de los pasos a realizar en el diseño de electrificación, así como los criterios que se tienen que considerar para poder ser aplicados, contemplando las normas de construcción eléctrica en media y baja tensión.

Breve descripción de cómo realizar el diseño eléctrico en una zona rural:

1. El diseño eléctrico de una red eléctrica comienza cuando el ingeniero eléctrico visita el lugar.
2. Teniendo en cuenta la ubicación de la comunidad se busca el punto más cercano de conexión, que para este caso será en la comunidad la Conquista.
3. Desde ahí se comienza a recorrer la trayectoria por donde se construirá la línea. Esto se realiza levantando con un GPS la trayectoria y anotando las observaciones geográficas del camino.
4. Se van anotando las casas ubicadas sobre la trayectoria de la línea construir.
5. Teniendo esta información digital, se comienza a trazar la red con los parámetros eléctricos obtenidos en los manuales de construcción eléctrica.
6. Se dibujan en el plano los postes de concreto de 35 pies ó de 40 pies según sea necesario. Se utilizaran retenidas en los puntos donde se forme ángulos mayores a los cinco (5) grados. Se dibuja la línea primaria (primario y neutro) o secundaria cercanas a las viviendas.
7. Luego de tener la línea dibujada se comienza la descripción del estaqueo, que no es más que decir lo que se instalara en cada punto o poste.
8. Adicionalmente se realiza el Censo de carga, cálculos de caída de tensión, transformador y retenidas.
9. Al final se realizan los presupuestos de acometidas e instalaciones eléctricas así como el presupuesto global.

IX. Diagnóstico de la Situación Actual

En la actualidad la comunidad carece de un servicio eléctrico, en algunos casos pobladores llevan la electricidad a sus hogares por sus propios medios a través de postes y alambres que no cumplen con los requerimientos y especificaciones técnicas de construcción eléctrica.

Por tanto es necesario Promover el establecimiento de las normas técnicas de calidad que regirán en las concesiones de los servicios eléctricos rurales otros utilizan medios alternativos como energías solar y energías a base de combustibles.

El crecimiento demográfico de la zona ha llevado a la necesidad de un proyecto de electrificación que mejore el comercio y el desarrollo sostenible de la región. Permitiendo mejorar sus condiciones, su calidad de vida, y les permite también mejorar sus negocios, consumir más y al tener el acceso y derecho a la energía, pues tienen su televisor, y tener la oportunidad de irse informando.

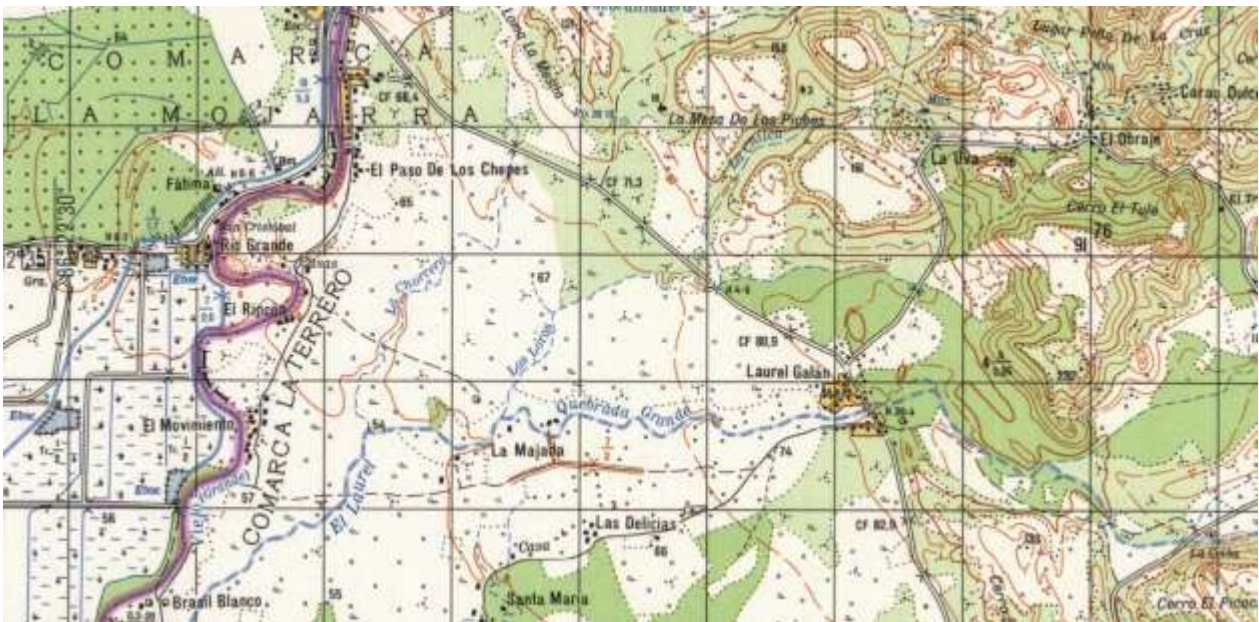
El uso de medios alternativos de energía hace tener un alto costo mensual en las familias por gastos de Baterías, veladoras, sistemas fotovoltaicos pequeños, Kerosén estos hacen a un promedio de C\$ 500.00 córdobas mensuales por familia, donde en la comunidad habitan 140 familias con un promedio de 6 personas por viviendas.

X. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en conectarse en el punto más cercano de la Red Nacional con una Línea de Media Tensión en un voltaje primario de 7.6/13.2 KV (Kilo-Voltios) y Secundario de 120/240 V (Voltios) a la comunidad la conquista del Departamento de Managua , Electrificando toda la comunidad con la utilización de postes de concreto (de 35 y 40 pies de altura) para el tendido de los conductores primarios y secundarios, utilización de retenidas primarias y secundarias para el anclaje de los postes, instalación de transformadores Monofásicos de 2 (1x25KVA) y 37.5 KVA, además se incorporara a este proyecto las instalaciones de todas las acometidas e instalaciones internas básicas de las viviendas.

1. Punto de Conexión

La red a construir se pretende conectarse desde una red existente de media tensión en 7.6/13.2 KV que va sobre la carretera hacia San Francisco Libre.

















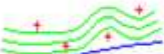

2. Descripción del Trabajo

TIEMPO DE EJECUCION				
PROYECTO : LA CONQUISTA				
DEPARTAMENTO: MANAGUA		MUNICIPIO: SAN FRANCISCO LIBRE		
BENEFICIARIOS: 150 FAMILIAS				
DESCRIPCION DEL TRABAJO	OBRA	FACTOR	CANTIDAD	H/HOMBRE
APERTURA DE HOYOS	TERRENO SUAVE	1		
	TERRENO SEMIDURO	2	55	110
	TERRENO DURO	3		
IZADO DE POSTES	CON GRUA	1	33	33
	CON GENTE	4		
PUESTA DE HERRAJES	PRIMARIO MONOFASICO	1	14	14
	PRIMARIO TRIFASICO	4		
	PRIMARIO BIFASICO	4		
	SECUNDARIO	3	78	234
	LINEA DE ALUMBRADO	1		
	LUMINARIA	1		
TENDIDO DE CONDUCTOR	PRIMARIO MONOFASICO	2	12	24
	PRIMARIO TRIFASICO	5		
	PRIMARIO BIFASICO	4		
	SECUNDARIO	4	2	8
	LINEA DE ALUMBRADO	1	24	24
PUESTA DE BANCOS	TR-104/C	5	2	10
	TR-105/C	5	1	5
	G-104	5		
	G-105	5		
	MONTAJE DE CADA TRAFO	2	3	6
TRANSPORTE DE MATERIAL	DENTRO DE 15 KM	0,15		
	MAS DE 15 KM	0,2	85	17
		SUB TOTAL		485
		PREPARACION		20
		TOTAL		505
SUB TOTAL EQUIVALENTE EN DIAS :		11		
TIEMPO TOTAL EQUIVALENTE EN DIAS :		11		
TIEMPO MINIMO		10		
TIEMPO MAXIMO		20		
		CUADRILLA DE : 6 HOMBRES		
		HORAS LABORABLES :		

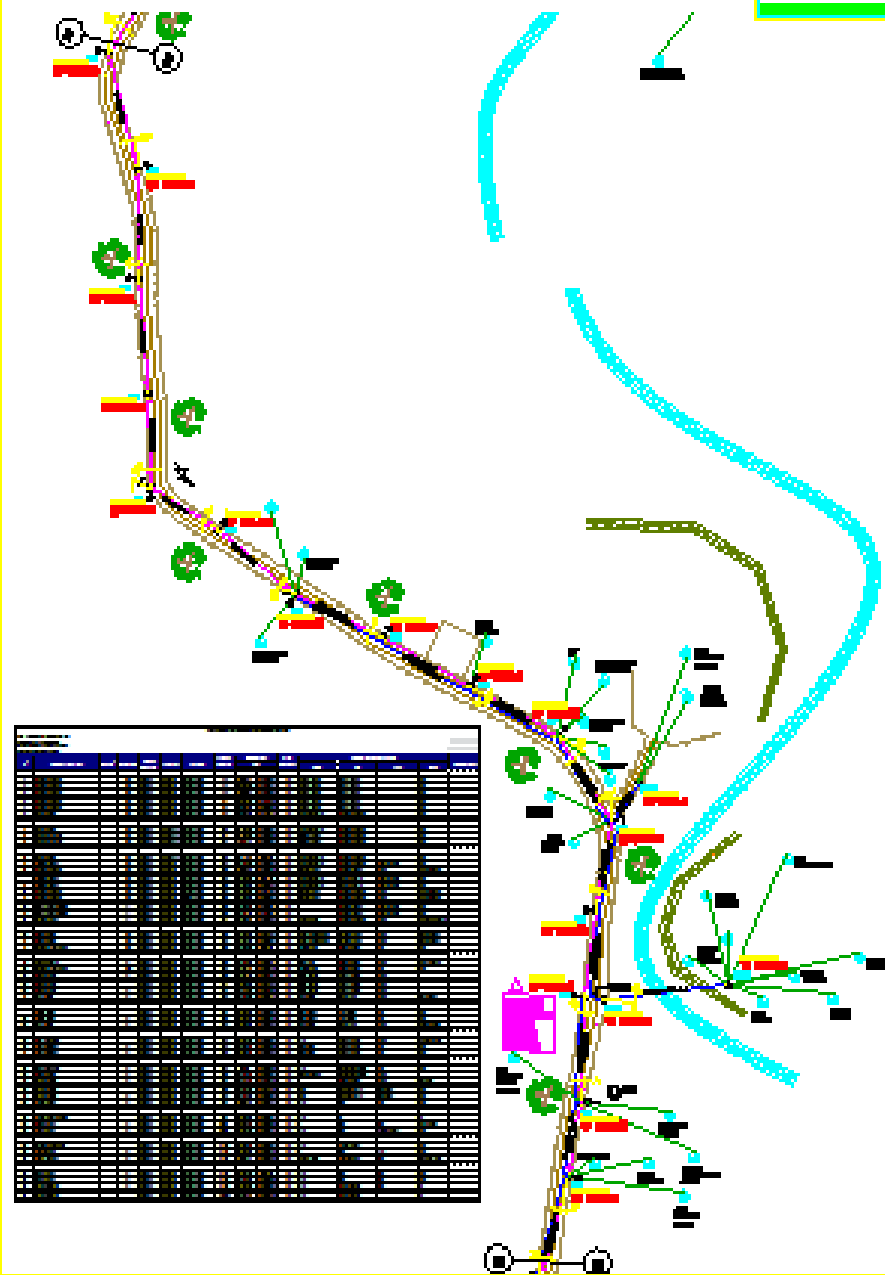
3. Diseño de la Red

El siguiente diseño eléctrico se ha realizado con las normas vigentes las cuales corresponden a: NORMAS DE CONSTRUCCIÓN PARA POSTES REDONDO DE CONCRETO 7.6 / 13.2 KV ENEL 98.

La simbología a utilizarse será la siguiente:

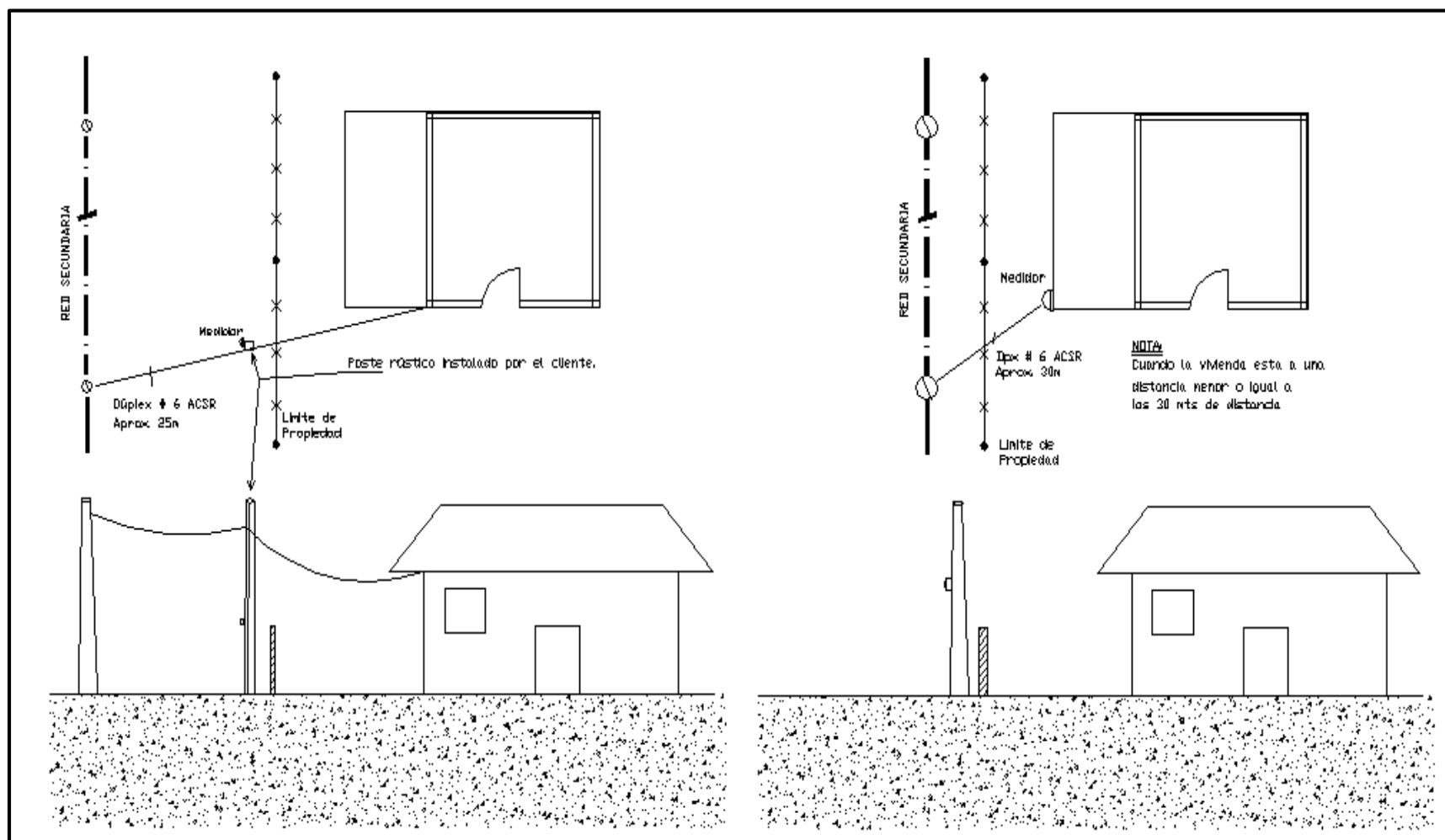
SIMBOLOGIA	
	POSTE DE PINO EXISTENTE
	POSTE DE PINO A INSTALAR
	POSTE DE CONCRETO EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO A INSTALAR
	RETENIDA SENCILLA A INSTALAR
	RETENIDA A COMPRESIÓN A INSTALAR
	RETENIDA DOBLE A INSTALAR
	BANCO DE TRANSFORMADOR EXISTENTE
	BANCO DE TRANSFORMADOR A INSTALAR (POTENCIA INDICADA)
	SECCIONADOR FUSIBLE A INSTALAR
	LINEA PRIMARIA EXISTENTE
	LINEA SECUNDARIA EXISTENTE
	L/PRIM. A CONSTRUIR (1/0 FASE-NEUTRO)
	SECUNDARIO TPLEX A INST. 1/0 ACSR
	NIVEL DE TERRENO ACENDIENDO
	NIVEL DEL TERRENO DESCENDIENDO

ELECTRIFICACION RURAL

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]

<p>PERSONAL</p> <p>NAME: [REDACTED]</p> <p>DATE: [REDACTED] (Date given of issuance of the passport)</p> <p>ISSUANCE: [REDACTED]</p> <p>REMARKS: [REDACTED]</p>		<p>REMARKS: [REDACTED]</p>	
<p>REMARKS: [REDACTED]</p>	<p>REMARKS: [REDACTED]</p>	<p>REMARKS: [REDACTED]</p>	<p>REMARKS: [REDACTED]</p>



XI. Estudio Técnico

1. Listado de Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad
Línea Primaria (No. 1/0 ACSR)	M	440
Conductor Neutro No. 1/0 ACSR	M	105
Línea Secundaria (Triplex No. 1/0 ACSR)	M	995
Poste de Concreto de 30'	c/u	19
Poste de concreto de 35'	c/u	11
Poste de Concreto de 40'	c/u	3
Transformador de 25 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v	c/u	1
Transformador de 37.5 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v	c/u	1
Transformador de 25 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v	c/u	1
MT-101/C	c/u	7
MT-103/C	c/u	1
MT-104/C	c/u	2
MT-105/C	c/u	2
MT-106/C	c/u	2
TR-104/C	c/u	2
TR-105/C	c/u	1
PR-205/C	c/u	1
BT-101/C	c/u	4
BT-103/C	c/u	2
BT-104/C	c/u	11
F1-BT/C	c/u	1
F2-BT/C	c/u	7
DE-BT	c/u	2
AP-101/C	c/u	13
AP-103/C	c/u	11
PR-101/C	c/u	28
HA-100 a/C	c/u	18
HA-100 b/C	c/u	2
Acometidas Domiciliares	c/u	150

2. Estaqueo de las estructuras primarias y secundarias

PROYECTO COMUNIDAD LA CONQUESTA MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE DEPARTAMENTO DE MANAGUA																			
ESTRUCTURAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS EN POSTES DE CONCRETO Y MADERA 7.6 /13.2 KV																			
PUNTO	Postes	Vano	Ang.	Conductor Mts			Estruc. Prim.		Estruc. Secund.	Acometidas Domiciliares		Alumbrado Publico		Polariz.	Inst. Retenidas		Observaciones		
Inicio	PC	(mts)	grs *	Prim.	Neutro	TPK													
PE							MT-105/C	1											
P1	35'	20	22°	1/0	1/0		MT-104/C	1				AP-103/C	1	PR2-205/C PR-101/C	1 1	HA-100 b/c	1		
P2	35'	50	0°	1/0		1/0	MT-101/C	1				AP-103/C	1						
P3	35'	50	0°	1/0		1/0	MT-101/C	1				AP-103/C	1	PR-101/C	1				
P4	35'	51	0°	1/0		1/0	MT-106/C	1				AP-103/C	1						
P5	35'	30	41°	1/0		1/0	MT-103/C	1			IC-BT	4		PR-101/C	1				
P6	35'	25	30°	1/0		1/0	MT-106/C	1			IC-BT	2	AP-103/C	1	PR-101/C	1			
P7	40'	24	60°	1/0		1/0	MT-104/C	1											Transformador de 25 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v
							TR-104/C	1											
P8	35'	15	0°	1/0		1/0	MT-101/C	1	F1-BT/C	1	IC-BT	4	AP-103/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1	
P8,1	30'	18	0°			1/0			F2-BT/C	1				PR-101/C	1	HA-100 a/c	1		
P8,2	30'	30	48°			1/0			BT-104/C	1			AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1	
P9	35'	30	0°	1/0		1/0	MT-101/C	1	F2-BT/C	1	IC-BT	12	AP-103/C	1	PR-101/C	1			
P9,1	30'	26	0°			1/0			BT-101/C	1	IC-BT	7		PR-101/C	1				
P9,2	30'	48	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	4	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1	
P9,3	30'	25	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	3	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1	
P10	35'	30	0°	1/0		1/0	MT-101/C	1	F2-BT/C	1	IC-BT	3	AP-103/C	1	PR-101/C	1			
P10,1	30'	26	0°			1/0			BT-101/C	1	IC-BT	8		PR-101/C	1				
P10,2	30'	48	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	7	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1	
P10,3	30'	40	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	7	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1	
P11	40'	30	0°	1/0		1/0	MT-101/C	1	F2-BT/C	1		AP-103/C	1	Transformador de 25 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v					
							TR-104/C	1											

P11,1	30'		26	0°			1/0			BT-101/C	1	IC-BT	7			PR-101/C	1					
P11,2	30'		24	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	4	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P11,3	30'		48	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	8	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P12	35'		30	0°	1/0		1/0	MT-101/C	1	DE-BT	1	IC-BT	5	AP-103/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P12,1	30'		48	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	6	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P13	40'		55	40°	1/0	1/0		MT-105/C	1	BT-103/C	1			AP-103/C	1			HA-100 b/c	1	Transformador de 37.5 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v		1
								TR-105/C	1									HA-100 a/c	2			
P13,1	30'		15	30°			1/0			F2-BT/C	1	IC-BT	9			PR-101/C	1					
P13,2	30'		20	0°			1/0			F2-BT/C	1	IC-BT	9	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P13,3	30'		48	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	5	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P13,4	30'		27	0°			1/0			BT-101/C	1	IC-BT	13	AP-101/C	1	PR-101/C	1					
										DE-BT	1											
P13,5	30'		23	0°			1/0			F2-BT/C	1	IC-BT	13			PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P13,6	30'		40	0°			1/0			BT-104/C	1	IC-BT	4	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
P13,7	30'		41	50°			1/0			BT-103/C	1	IC-BT	3			PR-101/C	1	HA-100 a/c	2			
P13,8	30'		21				1/0			BT-104/C	1	IC-BT	3	AP-101/C	1	PR-101/C	1	HA-100 a/c	1			
TOTALES	30'	20	1.082		440	75	1.007	MT-101/C	7	BT-101/C	4	IC-BT	150	AP-101/C	13	PR-101/C	28	HA-100 b/c	2	Transformador de 25 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v		2
	35'	10						MT-103/C	1	BT-103/C	2			AP-103/C	11	PR2-205/C	1	HA-100 a/c	20	Transformador de 37.5 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v		1
	40'	3						MT-104/C	2	BT-104/C	11											
								MT-105/C	2	DE-BT	2											
								MT-106/C	2	F1-BT/C	1											
								TR-104/C	2	F2-BT/C	7											
								TR-105/C	1													

3. Cálculo de Retenida y especificaciones técnicas

CALCULO DE RETENIDA						
HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS						
PROYECTO COMUNIDAD LA CONQUISTA MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE DEPARTAMENTO DE MANAGUA						
Condiciones Iniciales para estructuras en remate y en ángulos						
DESCRIPCION			Postes	40'	35'	30'
Numero de fases	1	Monofasico	X (m)	10,2	8,8	7,5
Calibre del conductor (fase)	1/0	ACSR	Y (m)	7,0	6,5	6,0
Calibre del conductor (neutro)	#2	ACSR	Relación (X/Y)	1,46	1,36	1,24
Calibre del secundario (Barra abierta)	#2	ACSR	Fact/Mult (remates)			
Calibre del secundario	1/0	Tríplex	Fact/Mult (ángulos)	DE ACUERDO A TABLAS.		
Temperatura ambiente (promedio)	30	C	FORMULAS			
Tensión cable retenida (Siemens Martin)	3160	kg	Tensión máxima en la línea			
Tensión de ruptura Raven	1987	kg	$Tens_{(línea)} = (No_{(fases)} * Tens_{(Cond. prim)} + Tens_{(neutro sec.)})$			
Tensión de ruptura QUAIL	2004	kg				
Tensión de ruptura PIGEON	3000	kg	Retensión necesaria			
Tensión de ruptura PENGUIN	3787	kg				
Tensión de ruptura MERLIN	3937	kg	$retens_{(necesaria)} = Fac_{(multiplicación)} * Tens_{(línea)}$			
Tensión de ruptura Sparrow	1293	kg				
Tensión máxima 1/0 RAVEN	464	kg	Número de retenidas			
Tensión máxima #2 SPARROW	330	kg				
Tensión máxima #2 SPARROW	330	kg	$\#_{(retenidas)} = \frac{retens_{(necesaria)}}{tension_{(siemens-martin)}}$			
Tensión máxima 3/0 ACSR (Tríplex)	830	kg				
Tensión máxima 1/0 ACSR (Tríplex)	559	kg				
Tensión máxima #2 ACSR (Tríplex)	362	kg				

CALCULO DE RETENIDA
PROYECTO COMUNIDAD LA CONQUISTA MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE DEPARTAMENTO DE MANAGUA

PUNTO	POSTE	Postes		Est. Primaria	Est. Secund.	Angulo°	Remate	Fc de Mult.	Tens(línea) (kg)	Retens(nesaria) (kg)	# Retenidas	Retenidas Requeridas	ESTRUCTURA
		PC	PP										
PE				MT-105 /C		0°	P	1.50	0	0	0.00	0.00	
P1	35'	35'		MT-104 /C		22°	P	0.57	928	529	0.17	1.00	1)HA-100b/c
P2	35'	35'		MT-101 /C		0°		1.50	1023	1535	0.49	1.00	
P3	35'	35'		MT-101 /C		0°		1.50	1023	1535	0.49	1.00	
P4	35'	35'		MT-106 /C		0°	P	1.50	1023	1535	0.49	1.00	
P5	35'	35'		MT-103 /C		41°		1.08	1023	1105	0.35	1.00	
P6	35'	35'		MT-106 /C		30°	P	0.78	1023	798	0.25	1.00	
P7	40'	40'		MT-104 /C		60°	P	1.50	1023	1535	0.49	1.00	
P8	35'	35'		MT-101 /C	F1-BT/C	0°	Is	1.50	1023	1535	0.49	1.00	1)HA-100a/c
P8,1	30'	30'			F2-BT/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P8,2	30'	30'			BT-104/C	48°	S	1.22	559	682	0.22	1.00	1)HA-100a/c
P9	35'	35'		MT-101 /C	F2-BT/C	0°	S	1.50	1023	1535	0.49	1.00	
P9,1	30'	30'			BT-101/C	0°		1.50	559	839	0.27	1.00	
P9,2	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P9,3	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P10	35'	35'		MT-101 /C	F2-BT/C	0°	S	1.50	1023	1535	0.49	1.00	
P10,1	30'	30'			BT-101/C	0°		1.50	559	839	0.27	1.00	
P10,2	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P10,3	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P11	40'	40'		MT-101 /C	F2-BT/C	0°	Is	1.50	1023	1535	0.49	1.00	
P11,1	30'	30'			BT-101/C	0°		1.50	559	839	0.27	1.00	
P11,2	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P11,3	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P12	35'	35'		MT-101 /C	DE-BT	0°		1.50	1023	1535	0.49	1.00	1)HA-100a/c
P12,1	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P13	40'	40'		MT-105 /C	BT-103/C	40°	P	1.03	928	956	0.30	1.00	1)HA-100b/c + 2)HA-100a/c
P13,1	30'	30'			F2-BT/C	30°	S	0.78	559	436	0.14	1.00	
P13,2	30'	30'			F2-BT/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P13,3	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P13,4	30'	30'			BT-101/C	0°		1.50	559	839	0.27	1.00	
P13,5	30'	30'			F2-BT/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P13,6	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c
P13,7	30'	30'			BT-103/C	50°		1.27	559	710	0.22	1.00	2)HA-100a/c
P13,8	30'	30'			BT-104/C	0°	S	1.50	559	839	0.27	1.00	1)HA-100a/c

Remate Primario **P**
Remate Secundario **S**
Inicio Secundario **Is**

Nota:

Los valores del "Factor de multiplicación" son obtenidas de valores directos de tabla, de acuerdo a la relación X/Y y al ángulo formado en la línea.

5. Calculo de caída de Tensión en Redes de baja Tensión (120V, 208V, 240V, 120/240V)

PROYECTO COMUNIDAD LA CONQUISTA MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE DEPARTAMENTO DE MANAGUA													
Cálculo de Caída de Tensión en Redes de Baja Tensión (120 V, 208 V, 240 V, 120/240 V)													
AREA DE SELECCIÓN DE DATOS GLOBALES E INFORMACION DE PARAMETROS BASICOS PARA EL CALCULO													
Tipo de Red BT:		Rural	Caída Tensión Permisible (Rural)		Niveles de electrificación:				Coeficientes de Simultaneidad:				
Nivel de Electrific.:		Bajo	C.de T. máx. total: 0,05		Bajo Medio Alto				No. Sumin. 1 2 a 4 5 a 15 > 15				
Factor de Potencia:		0,9	C.de T. máx. en línea: 4,2 %		Rural: 0,90 1,60 2,40				Coeficiente 1 0,8 0,6 0,4				
Pot. Singular(Kw):		26	C.de T. máx. en acom.: 0,8 %		Urbana: 3,60 4,80 6,00								
Potencia (Kw):		0,77	Caída Tensión Permisible (Urbana)		Singular: Mayor de 6 KW								
			C.de T. máx. total: 0,03		Demanda Máxima calculada								
			Comentarios: Normas U.F										
AREA DE SELECCIÓN Y LLENADO DE DATOS									AREA DE RESULTADOS				
Pto. Inicial	Pto. final	Línea o acometida	Fases	Tensión (V)	Cientes Existentes	Conductor tramo	Nº cliente s tramo	Longitud tramo (m)	Potencia tramo (kW)	Intensidad tramo (A)	Momento (P x L) (kW x m)	Caída de T. tramo (%)	C. de T. Acumulada final (%)
TR1-1x25													
DERIVACION P7 AL P5													
P7	P7	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	36	1,5	14,17	65,59	21,25	0,048	0,048
P7	P6	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	6	24	3,54	16,40	85,01	0,193	0,241
P6	P5	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	4	25	2,62	12,12	65,45	0,148	0,389
DERIVACION P7 AL P9.3													
P7	P7	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	36	1,5	14,17	65,59	21,25	0,048	0,048
P7	P8	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	16	15	8,01	37,07	120,12	0,272	0,320
P8	P9	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	14	30	7,24	33,51	217,14	0,492	0,812
P9	P9.1	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	9	26	4,93	22,81	128,13	0,290	1,102
P9.1	P9.2	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	6	48	3,54	16,40	170,02	0,385	1,488
P9.2	P9.3	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	3	25	2,00	9,27	50,05	0,113	1,601

TR2-1x25													
DERIVACION P11 AL P10.3													
P11	P11	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	55	1,5	20,02	92,69	30,03	0,068	0,068
P11	P10	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	20	30	9,24	42,78	277,20	0,628	0,696
P10	P10,1	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	16	26	8,01	37,07	208,21	0,472	1,168
P10,1	P10,2	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	8	48	4,47	20,68	214,37	0,486	1,653
P10,2	P10,3	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	9	40	4,93	22,81	197,12	0,447	2,100
DERIVACION P11 AL P11.3													
P11	P11	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	55	1,5	20,02	92,69	30,03	0,068	0,068
P11	P11,1	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	12	26	6,31	29,23	164,16	0,372	0,440
P11,1	P11,2	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	4	24	2,62	12,12	62,83	0,142	0,582
P11	P11,3	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	11	48	5,85	27,09	280,90	0,636	1,219
DERIVACION P11 AL P12.1													
P11	P11	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	55	1,5	20,02	92,69	30,03	0,068	0,068
P11	P12	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	12	30	6,31	29,23	189,42	0,429	0,497
P12	P12,1	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	6	48	3,54	16,40	170,02	0,385	0,882
TR3-1x37.5													
DERIVACION P13 AL P13.3													
P13	P13	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	59	1,5	21,25	98,39	31,88	0,072	0,072
P13	P13,1	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	9	15	4,93	22,81	73,92	0,167	0,240
P13,1	P13,2	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	9	20	4,93	22,81	98,56	0,223	0,463
P13,2	P13,3	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	5	48	3,08	14,26	147,84	0,335	0,798
DERIVACION P13 AL P13.8													
P13	P13	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	59	1,5	21,25	98,39	31,88	0,072	0,072
P13	P13,4	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	13	27	6,78	31,37	182,95	0,414	0,487
P13,4	P13,5	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	13	23	6,78	31,37	155,85	0,353	0,840
P13,5	P13,6	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	9	40	4,93	22,81	197,12	0,447	1,286
P13,4	P13,7	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	3	41	2,00	9,27	82,08	0,186	1,472
P13,7	P13,8	Línea	1F	240		Tríp. 1/0	3	21	2,00	9,27	42,04	0,095	1,567

XII. Estudio Económico

1. Materiales y costos unitarios para instalación interna de acometida por vivienda

PROYECTO COMUNIDAD LA CONQUISTA MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE DEPARTAMENTO DE MANAGUA											
LISTADO DE MATERIALES CON SUS COSTOS UNITARIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACION INTERNA Y ACOMETIDA POR VIVIENDA											
										TASA DE CAMBIO	27,00
Breve Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precios Unitarios US\$			VALOR CONTRATO					
			Materiales	Mano de Obra	Transp.	Precios Totales US\$					
Materiales	Mano de Obra	Transp.				Total General					
A- ACOMETIDAS DOMICILIARES											
Conductor Duplex # 6 ACSR	mts	40	\$ 0.84	\$ 0.24	\$ 0.16	\$ 33.60	\$ 9.41	\$ 6.45	\$ 49.46		
Varilla de Remate Preformada para conductor # 6 ACSR	Unid.	2	\$ 0.74	\$ 0.21	\$ 0.14	\$ 1.48	\$ 0.41	\$ 0.28	\$ 2.18		
Conector Compresión tipo C con separador 2-1/0 ACSR a # 6-1/0	Unid.	2	\$ 0.36	\$ 0.10	\$ 0.07	\$ 0.72	\$ 0.20	\$ 0.14	\$ 1.06		
Aislador para Acometida (porcelana)	Unid.	1	\$ 1.60	\$ 0.45	\$ 0.31	\$ 1.60	\$ 0.45	\$ 0.31	\$ 2.36		
SUBTOTAL ACOMETIDAS									\$ 55,05		
B- INSTALACIONES INTERNAS											
Panel de 2 espacios C-H o similar y accesorios, 120/240 v 70 A	Unid.	1	\$ 7.15	\$ 2.00	\$ 1.37	\$ 7.15	\$ 2.00	\$ 1.37	\$ 10.52		
Breakers de 15 Amperios 1 Polo C-H o similar	Unid.	1	\$ 3.96	\$ 1.11	\$ 0.76	\$ 3.96	\$ 1.11	\$ 0.76	\$ 5.83		
Varilla de Cobre Galvanizado de 5/8"x 4' para varilla polo a tierra	Unid.	1	\$ 7.81	\$ 2.19	\$ 1.50	\$ 7.81	\$ 2.19	\$ 1.50	\$ 11.50		
Conector de Cobre para varilla 5/8"	Unid.	1	\$ 2.50	\$ 0.70	\$ 0.48	\$ 2.50	\$ 0.70	\$ 0.48	\$ 3.68		
Tomacorriente doble, polarizado, superficial, 120 V, 15 A	Unid.	1	\$ 1.10	\$ 0.31	\$ 0.21	\$ 1.10	\$ 0.31	\$ 0.21	\$ 1.62		
Apagador superficial sencillo (Ticino)	Unid.	1	\$ 0.76	\$ 0.21	\$ 0.15	\$ 0.76	\$ 0.21	\$ 0.15	\$ 1.12		
Cepo plástico (Ticino / Eagle)	Unid.	1	\$ 0.81	\$ 0.23	\$ 0.16	\$ 0.81	\$ 0.23	\$ 0.16	\$ 1.19		
Lampara Compacta de Alta Eficiencia 15 Watt	Unid.	1	\$ 0.92	\$ 0.26	\$ 0.18	\$ 0.92	\$ 0.26	\$ 0.18	\$ 1.35		
Grapas plásticas TSJ 3x12 y 2x12	Unid.	25	\$ 0.08	\$ 0.02	\$ 0.02	\$ 2.00	\$ 0.56	\$ 0.38	\$ 2.94		
Cable Triplex TSJ 3x12	Mts	4	\$ 0.80	\$ 0.22	\$ 0.15	\$ 2.80	\$ 0.78	\$ 0.54	\$ 4.12		
Cable Duplex TSJ 2x12	Mts	6	\$ 0.61	\$ 0.17	\$ 0.12	\$ 3.66	\$ 1.02	\$ 0.70	\$ 5.39		
Cable Duplex TSJ 2x8	Mts	3	\$ 2.41	\$ 0.67	\$ 0.46	\$ 7.23	\$ 2.02	\$ 1.39	\$ 10.64		
Alambre de cobre solido forrado # 8 THHN	Mts	3	\$ 0.37	\$ 0.10	\$ 0.07	\$ 1.11	\$ 0.31	\$ 0.21	\$ 1.63		
Conector Romex Ø 1/2"	Unid.	4	\$ 0.48	\$ 0.13	\$ 0.09	\$ 1.92	\$ 0.54	\$ 0.37	\$ 2.83		
SUB TOTAL INSTALACIONES INTERNAS									\$ 64,37		

PROYECTO COMUNIDAD LA CONQUISTA MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE DEPARTAMENTO DE MANAGUA

LISTADO DE MATERIALES CON SUS COSTOS UNITARIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES INTERNAS Y ACOMETIDAS

Acometidas Domiciliares **150**
Instalaciones Domiciliares **150**

Breve Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precios Unitarios C\$			VALOR CONTRATO				
			Materiales	Mano de Obra	Transp.	Precios Totales C\$			Total General	
Materiales	Mano de Obra	Transp.				Materiales	Mano de Obra	Transp.		
A- ACOMETIDAS DOMICILIARES										
Conductor Duplex # 6 ACSR	mts	6.000	C\$ 22,68	C\$ 6,35	C\$ 3,48	C\$ 136.080,00	C\$ 38.102,40	C\$ 20.901,89	C\$ 195.084,29	
Varilla de Remate Preformada para conductor # 6 ACSR	Unid.	300	C\$ 19,98	C\$ 5,59	C\$ 3,07	C\$ 5.994,00	C\$ 1.678,32	C\$ 920,68	C\$ 8.593,00	
Conector a Compresión tipo C con separador 2-1/0 ACSR a # 6-1/0	Unid.	300	C\$ 9,72	C\$ 2,72	C\$ 1,49	C\$ 2.916,00	C\$ 816,48	C\$ 447,90	C\$ 4.180,38	
Aislador para Acometida (porcelana)	Unid.	150	C\$ 43,20	C\$ 12,10	C\$ 6,64	C\$ 6.480,00	C\$ 1.814,40	C\$ 995,33	C\$ 9.289,73	
						C\$ 151.470,00	C\$ 42.411,60	C\$ 23.265,79		
SUBTOTAL ACOMETIDAS									C\$ 217.147,39	
B- INSTALACIONES INTERNAS										
Panel de 2 espacios C-H o similar y accesorios, 120/240 v 70 A	Unid.	0	C\$ 193,05	C\$ 54,05	C\$ 29,65	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Breakers de 15 Amperios 1 Polo C-H o similar	Unid.	0	C\$ 106,92	C\$ 29,94	C\$ 16,42	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Varilla de Cobre Galvanizado de 5/8"x 4' para varilla de polo a tierra	Unid.	0	C\$ 210,87	C\$ 59,04	C\$ 32,39	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Conector de Cobre para varilla 5/8"	Unid.	0	C\$ 67,50	C\$ 18,90	C\$ 10,37	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Tomacorriente doble, polarizado, superficial, 120 V , 15 A	Unid.	0	C\$ 29,70	C\$ 8,32	C\$ 4,56	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Apagador superficial sencillo (Ticino)	Unid.	0	C\$ 20,52	C\$ 5,75	C\$ 3,15	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Cepo plástico (Ticino / Eagle)	Unid.	0	C\$ 21,87	C\$ 6,12	C\$ 3,36	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Lampara Compacta de Alta Eficiencia 15 Watt	Unid.	0	C\$ 24,84	C\$ 6,96	C\$ 3,82	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Grapas plásticas TSJ 3x12 y 2x12	Unid.	0	C\$ 2,16	C\$ 0,60	C\$ 0,33	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Cable Triplex TSJ 3x12	Mts	0	C\$ 21,60	C\$ 6,05	C\$ 3,32	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Cable Duplex TSJ 2x12	Mts	0	C\$ 16,47	C\$ 4,61	C\$ 2,53	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Cable Duplex TSJ 2x8	Mts	0	C\$ 65,07	C\$ 18,22	C\$ 9,99	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Alambre de cobre solido forrado # 8 THHN	Mts	0	C\$ 9,99	C\$ 2,80	C\$ 1,53	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Conector Romex Ø 1/2"	Unid.	0	C\$ 12,96	C\$ 3,63	C\$ 1,99	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
						C\$ -	C\$ -	C\$ -		
SUB TOTAL INSTALACIONES INTERNAS									C\$ -	
SUB TOTAL GENERAL = (INSTALACIONES INTERNAS + ACOMETIDAS); C = (A + B)									C\$ 217.147,39	

2. Presupuesto General del Proyecto de Electrificación Rural

Descripción	Unidad	Cantidad	Material (C\$)	Materiales(C\$)	Mano Obra (C\$)	Transporte	Materiales(C\$)	Mano de Obra(C\$)	Transporte	Mat + MO+Trans
Línea Primaria (No. 1/0 ACSR)	m	440	0,85	C\$ 23,00	C\$ 6,44	C\$ 4,42	C\$ 10.118,83	C\$ 2.833,27	C\$ 1.942,81	C\$ 14.894,91
Conductor Neutro No. 1/0 ACSR	m	75	0,85	C\$ 23,00	C\$ 6,44	C\$ 4,42	C\$ 1.724,80	C\$ 482,94	C\$ 331,16	C\$ 2.538,91
Línea Secundaria (Triplex No. 1/0 ACSR)	m	1.007	3,24	C\$ 87,44	C\$ 24,48	C\$ 16,79	C\$ 88.053,10	C\$ 24.654,87	C\$ 16.906,20	C\$ 129.614,17
Poste de Concreto de 30'	c/u	20	175,47	C\$ 4.737,69	C\$ 1.326,55	C\$ 909,64	C\$ 94.753,75	C\$ 26.531,06	C\$ 18.192,72	C\$ 139.477,52
Poste de concreto de 35'	c/u	10	230,04	C\$ 6.211,13	C\$ 1.739,12	C\$ 1.192,54	C\$ 62.111,27	C\$ 17.391,16	C\$ 11.925,36	C\$ 91.427,80
Poste de Concreto de 40'	c/u	3	323,76	C\$ 8.741,62	C\$ 2.447,65	C\$ 1.678,39	C\$ 26.224,87	C\$ 7.342,96	C\$ 5.035,18	C\$ 38.603,01
Transformador de 25 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v	c/u	2	1021,72	C\$ 27.586,44	C\$ 7.724,20	C\$ 5.296,60	C\$ 55.172,88	C\$ 15.448,41	C\$ 10.593,19	C\$ 81.214,48
Transformador de 37.5 kva, 7.6/13.2 kv, 120/240 v	c/u	1	1216,14	C\$ 32.835,78	C\$ 9.194,02	C\$ 6.304,47	C\$ 32.835,78	C\$ 9.194,02	C\$ 6.304,47	C\$ 48.334,27
MT-101/C	c/u	7	17,50	C\$ 472,56	C\$ 132,32	C\$ 90,73	C\$ 3.307,93	C\$ 926,22	C\$ 635,12	C\$ 4.869,28
MT-103/C	c/u	1	37,20	C\$ 1.004,35	C\$ 281,22	C\$ 192,84	C\$ 1.004,35	C\$ 281,22	C\$ 192,84	C\$ 1.478,41
MT-104/C	c/u	2	56,85	C\$ 1.534,96	C\$ 429,79	C\$ 294,71	C\$ 3.069,92	C\$ 859,58	C\$ 589,42	C\$ 4.518,92
MT-105/C	c/u	2	28,53	C\$ 770,23	C\$ 215,67	C\$ 147,89	C\$ 1.540,47	C\$ 431,33	C\$ 295,77	C\$ 2.267,57
MT-106/C	c/u	2	53,16	C\$ 1.435,33	C\$ 401,89	C\$ 275,58	C\$ 2.870,65	C\$ 803,78	C\$ 551,17	C\$ 4.225,60
TR-104/C	c/u	2	172,86	C\$ 4.667,18	C\$ 1.306,81	C\$ 896,10	C\$ 9.334,36	C\$ 2.613,62	C\$ 1.792,20	C\$ 13.740,18
TR-105/C	c/u	1	162,13	C\$ 4.377,50	C\$ 1.225,70	C\$ 840,48	C\$ 4.377,50	C\$ 1.225,70	C\$ 840,48	C\$ 6.443,68
BT-101/C	c/u	4	6,53	C\$ 176,31	C\$ 49,37	C\$ 33,86	C\$ 705,24	C\$ 197,47	C\$ 135,41	C\$ 1.038,11
BT-103/C	c/u	2	11,42	C\$ 308,26	C\$ 86,31	C\$ 58,19	C\$ 616,52	C\$ 172,62	C\$ 118,37	C\$ 907,51
BT-104/C	c/u	11	6,09	C\$ 164,53	C\$ 46,07	C\$ 31,59	C\$ 1.809,86	C\$ 506,76	C\$ 347,49	C\$ 2.664,12
DE-BT	c/u	2	8,72	C\$ 235,56	C\$ 65,96	C\$ 45,23	C\$ 471,12	C\$ 131,91	C\$ 90,46	C\$ 693,49
F1-BT/C	c/u	1	6,09	C\$ 164,53	C\$ 46,07	C\$ 31,59	C\$ 164,53	C\$ 46,07	C\$ 31,59	C\$ 242,19
F2-BT/C	c/u	7	10,33	C\$ 278,82	C\$ 78,07	C\$ 53,53	C\$ 1.951,72	C\$ 546,48	C\$ 374,73	C\$ 2.872,93
AP-101/C	c/u	13								
PR-101/C	c/u	28	12,65	C\$ 341,67	C\$ 95,67	C\$ 65,60	C\$ 9.566,84	C\$ 2.678,71	C\$ 1.836,83	C\$ 14.082,39
PR2-205/C	c/u	1	103,72	C\$ 2.800,39	C\$ 784,11	C\$ 537,68	C\$ 2.800,39	C\$ 784,11	C\$ 537,68	C\$ 4.122,18
HA-100 b/c	c/u	2	33,39	C\$ 901,54	C\$ 252,43	C\$ 173,10	C\$ 1.803,08	C\$ 504,86	C\$ 346,19	C\$ 2.654,13
HA-100 a/c	c/u	20	33,26	C\$ 898,05	C\$ 251,45	C\$ 172,43	C\$ 17.961,02	C\$ 5.029,09	C\$ 3.448,52	C\$ 26.438,63
Instalaciones Internas	c/u	150	44,13	C\$ 1.191,51	C\$ 238,30	C\$ 171,58	C\$ 178.726,50	C\$ 35.745,30	C\$ 25.736,62	C\$ 240.208,42
Acometidas Domiciliares	c/u	150	26,15	C\$ 706,05	C\$ 141,21	C\$ 101,67	C\$ 105.907,50	C\$ 21.181,50	C\$ 15.250,68	C\$ 142.339,68
SUBTOTAL							C\$ 718.984,77	C\$ 178.545,02	C\$ 124.382,64	C\$ 1.021.912,44
IMPUESTOS MUNICIPALES 1%										C\$ 10.219,12
IMPUESTOS IVA 15%										C\$ 153.286,87
TOTAL										C\$ 1.185.418,43

XIII. Conclusiones y Recomendaciones

a) Conclusiones

Se determinó que desde el punto de vista técnico y financiero el proyecto es factible y rentable a la vez ya que el Ministerio de Energía y Minas atreves de Proyectos PNESER manejan montos para cada proyecto por el Orden de los C\$ 1,200,000.00 Córdobas lo que se ajusta para la ejecución del mismo.

A partir del estudio técnico se concluyó que el proyecto de electrificación de Media Tensión tendrá una longitud de 1.5 kilómetros, y beneficiará a 150 familias de la comunidad la conquista.

La comunidad contará con tres transformadores de capacidad s de 2 (1x25 Kva) y de 37.5 kva respectivamente, para alimentar a las 140 viviendas.

Las viviendas dispondrán para su funcionamiento de acometidas e instalaciones internas y deberán cumplirán con el CIEN.

Este proyecto de electrificación es el comienzo para que las demás comunidades aledañas en un futuro no muy lejano cuenten con los servicios de energía eléctrica.

Se determinó que es de gran beneficio social para la comunidad de La Conquista, ya que la energía eléctrica permite mejorar el nivel de vida de la población, puesto que será utilizado como insumo en puestos de salud y centros educativos, así también en negocios tales como bares, restaurantes, pulperías y centro recreativos.

b) Recomendaciones

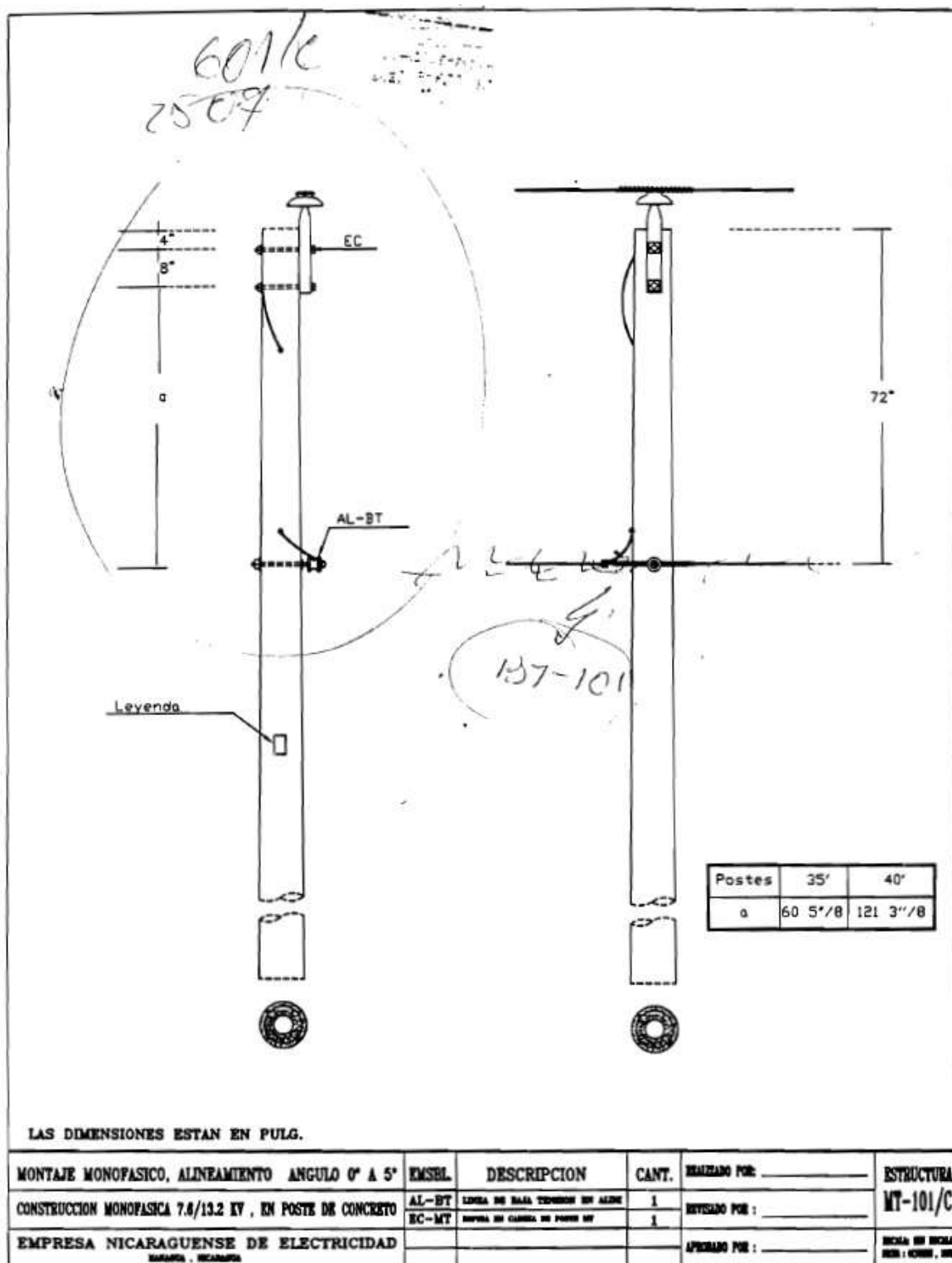
- Para la sostenibilidad del proyecto se recomienda que los líderes comunales en consenso con la comunidad firmen un acuerdo comunal con la Empresa Distribuidora de Electricidad GAS NATURAL, donde se acuerde que la comunidad va a recaudar el importe de las facturas de energía eléctrica.
- Instalación de medidores de energía a cada suministro y otro que sirva como bolsa, es decir que registre el consumo de toda la comunidad, para evitar pérdidas por robo de energía.
- En futuros crecimiento de la Demanda eléctrica tomar en cuenta la capacidad de los transformadores existentes.

XIV. Bibliografía

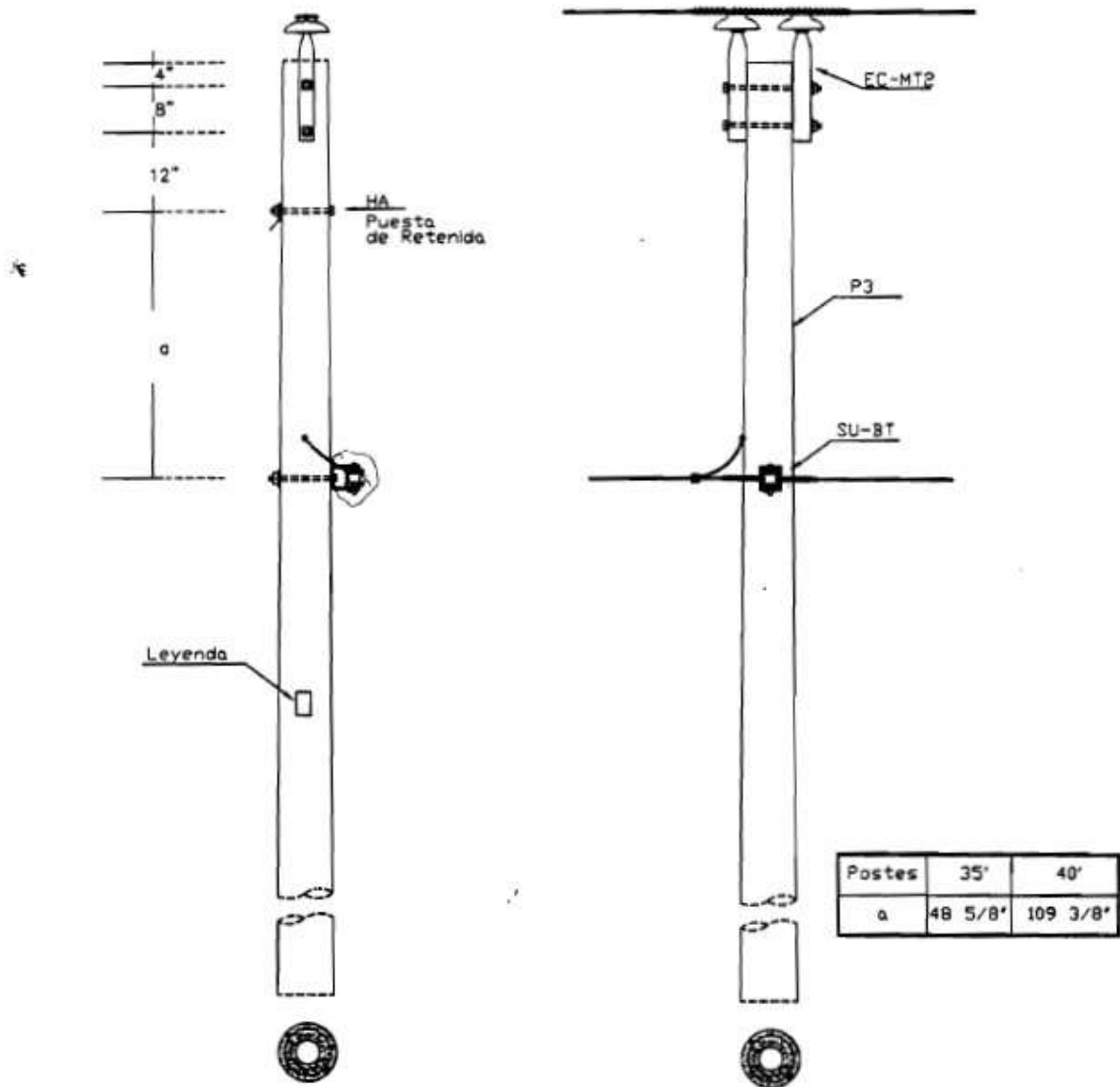
1. Nassir Sapag Chain . Preparación y Evaluación de Proyectos 2da Edición.
2. Roberto Hernández Sampieri. Metodología de la Investigación. Editorial, MCGRAW HILL.
3. Manual de Normas de Construcción de Media 14.4/24.9 KV y baja tensión en Poste Redondo de concreto.
4. Transformadores de Potencia de medida y de Protección.
5. http://www.sinsa.com.ni/mostrar_categoria.php?cat=16
6. http://es.wikipedia.org/wiki/Sector_el%C3%A9ctrico_en_Nicaragua

XV. Anexos

Normas de Construcción Eléctrica (MONOFASICOS)



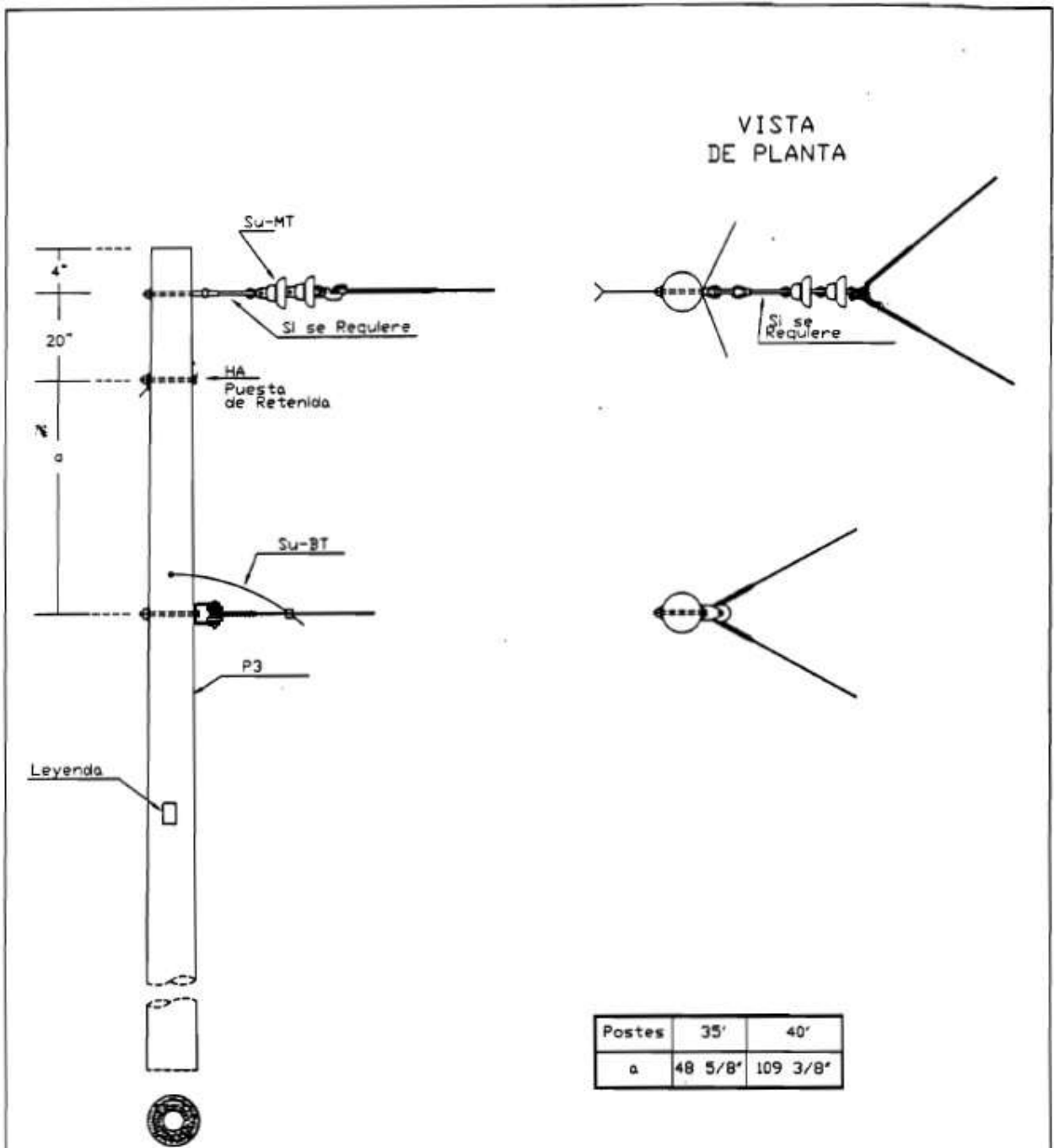
LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
AL - BT				ALINEAMIENTO DE BAJA TENSION	1
	A3	8	301100-0020	Aislador de carrete 3" x 3/8", con orificio de 11/16", NEMA 53-2 ✓	1
	H28	75	281500-0030	Perno para neutro de 5/8" x 10" ✓	1
	H8b	99	284500-0035	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" para perno de 5/8" ✓	1
EC - MT				ESPIGA PUNTA DE POSTE PARA MEDIA TENSION	1
	H26d	72	280400-0034	Perno de máquina cabeza cuadrada de 5/8" x 10" ✓	2
	H15	39	271900-0090	Espiga para aislador en cabeza de poste de 18", rosca 1" ✓	1
	A4	9	300100-0014	Aislador tipo espiga, orificio de 1" clase NEMA 55-4 ✓	1
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" para perno de 5/8" ✓	2
	H8c	101	284600-0052	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
				VARIOS	
	CC2/3	27	294200-0053	Conector a compresión 3/0 - 1/0 Al 1 - 6 Cu ✓	1
	PC1/2		344500-005-	Poste redondos de concreto 35" o 40" ✓	1
	AC1	17	050100-0015	Alambre de amarre N° 6 Al (metros) ✓	2.4
	92a		Tuerca de ojo con guardacabo recto para perno de 5/8" (si se requiere) ✓	1	
	VP5	97	291600-00-	Varilla protectora preformada N° (según calibre del conductor) ✓	2
Nota :				Ver Lista de materiales y códigos Varilla protectora preformada	
MONTAJE MONOFASICO, ALINEAMIENTO O CON ANGULO 0° A 5°					
REVISADO : Nov. 30/1997		CONSTRUCCION MEDIA TENSION HASTA 13,8 KV			ESTRUCTURA
REALIZADO:		EN POSTES REDONDOS DE CONCRETO			MT-101/C
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO :		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 1
Hoja 1/1					



LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

MONTAJE MONOFASICO, ALINEAMIENTO ANGULO 5° A 30°	EMSHL.	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR:	ESTRUCTURA
CONSTRUCCION MONOFASICA 7.6/13.2 KV, EN POSTE DE CONCRETO	EC-MT2	SEÑAL DE ALINEAMIENTO DE CARRIL DE PASE	1	REALIZADO POR:	MT-102/C
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD	SU-BT	SEÑAL DE ALINEAMIENTO	1	REALIZADO POR:	SEÑAL DE ALINEAMIENTO
MANAGUA, NICARAGUA				APROBADO POR:	SEÑAL DE ALINEAMIENTO

LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
EC - MT2				ESPIGA DOBLE EN PUNTA DE POSTE	1
	H26b	72	280400-0034	Perno de máquina cabeza cuadrada de 5/8" x 10"	2
	H15	39	271900-0090	Espiga para aislador en cabeza de poste de 18", rosca 1"	2
	A4	9	300100-0014	Aislador tipo espiga orificio de 1", clase NEMA 55-4	2
	H8c	101	284600-0052	Arandela de presión para perno de 5/8"	2
SU - BT				SUSPENSION DE BAJA TENSION	1
	H26d	72	280400-0034	Perno de máquina cabeza cuadrada 5/8" x 10"	1
	H38	88	272200-0008	Soporte para aislador de carrete en U: 1 1/2"x 1/2" x 1/8"	1
	A3	8	301100-0020	Aislador tipo carrete 3" x 3 1/8", con orificio de 11/16", NEMA 53-2	1
	H5b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" para perno de 5/8"	1
	H8c	101	284600-0020	Arandela de presión para perno de 5/8"	1
				VARIOS	
	CC2/3	27	294200-0053	Conector a compresión 3/0-1/0 al 1-6 Cu	1
	PC1/2		344500-005-	Poste redondos de concreto 35' ó 40'	1
	Ac1	17	050100-0015	Alambre de amarré N° 6 Al (metros)	3.6
	VP5	97	291600-00-	Varilla Protectora Preformada (según calibre de conductor)	2
MONTAJE MONOFASICO, LINEA CON ANGULO DE 6° A 30°					
REVISADO : Nov. 30,97		CONSTRUCCION MEDIA TENSION HASTA 13,8 KV			ESTRUCTURA
REALIZADO :		EN POSTE REDONDOS DE CONCRETO			MT-102/C
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO :		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 2
					Hoja 1/1

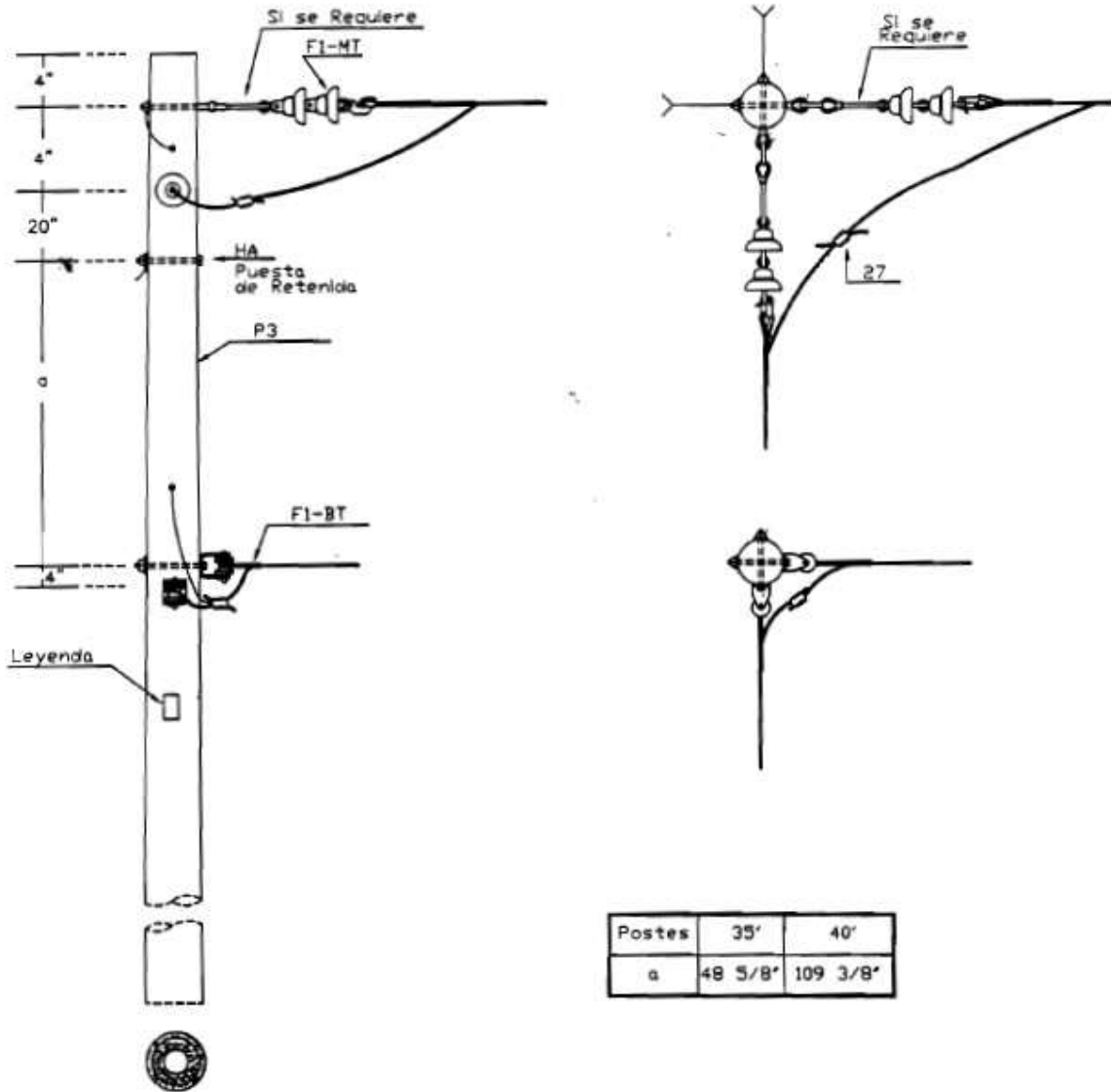


LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

MONTAJE MONOFASICO, ALINEAMIENTO ANGULO 30° A 60°	KMSHL.	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR: _____	ESTRUCTURA
CONSTRUCCION MONOFASICA 7.6/13.2 KV , EN POSTE DE CONCRETO	SU-MT	MONTEAJE DE LINEA TRONCO	1	REALIZADO POR: _____	MT-103/C
	SU-BT	MONTEAJE DE BULTERIO	1	REALIZADO POR: _____	
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD				APROBADO POR: _____	SEALA DE DISEÑO
MASAGUA , NICARAGUA					SEAL: KMSHL , MT

LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PARTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
SU-MT				SUSPENSION DE MEDIA TENSION	1
	H31c	70	280400-0038	Perno toda rosca 5/8" x 12"✓	1
	H31d	70	280400-0040	Perno toda rosca 5/8" x 14"✓	1
	H16	51	272800-0014	Grapa angular (según el calibre del conductor)✓	1
		73	288900-0014	Tuerca de ojo para tornillo de 5/8"✓	2
	A6	12	300600-0008	Aislador de suspensión 6" tipo CLEVIS,NEMA 52-1✓	2
	N3			Abrazadera-perno 5/8"✓	1
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" para perno de 5/8"✓	2
	H8c	101	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8"✓	4
	SU-BT				SUSPENSION DE BAJA TENSION
H26d		72	280400-0034	Perno de máquina cabeza cuadrada 5/8" x 10"✓	1
H38		88	272200-0008	Soporte para aislador de carrete en U: 1 1/2" x 1/2" x 1/8"✓	1
A3		8	301100-0020	Aislador tipo carrete 3" x 3 1/8" , con orificio de 11/16",NEMA 53-2✓	1
H6b		99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" para perno 5/8"✓	1
H8c		101b	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8"✓	1
				VARIOS	
CC@/3		27	294200-0063	Conector a compresión 3/0 - 1/0 Al a 1 - 6 Cu✓	1
PC1/2				Poste redondos de concreto 35' ó 40'✓	1
AC1		16	050100-0014	Alambre de amarre No. 6 Al (metros)✓	1,2
VP5	97	291600-00-	Varilla protectora preformada (según calibre del conductor)✓	2	
MONTAJE MONOFASICA, LINEA CON ANGULO DE 26° A 60°					
REVISADO : Nov. 30/97		CONSTRUCCION MEDIA TENSION HASTA 13.8 KV			ESTRUCTURA
REALIZADO :		EN POSTE REDONDOS DE CONCRETO			MT-103/C
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 3
					Hoja 1/1

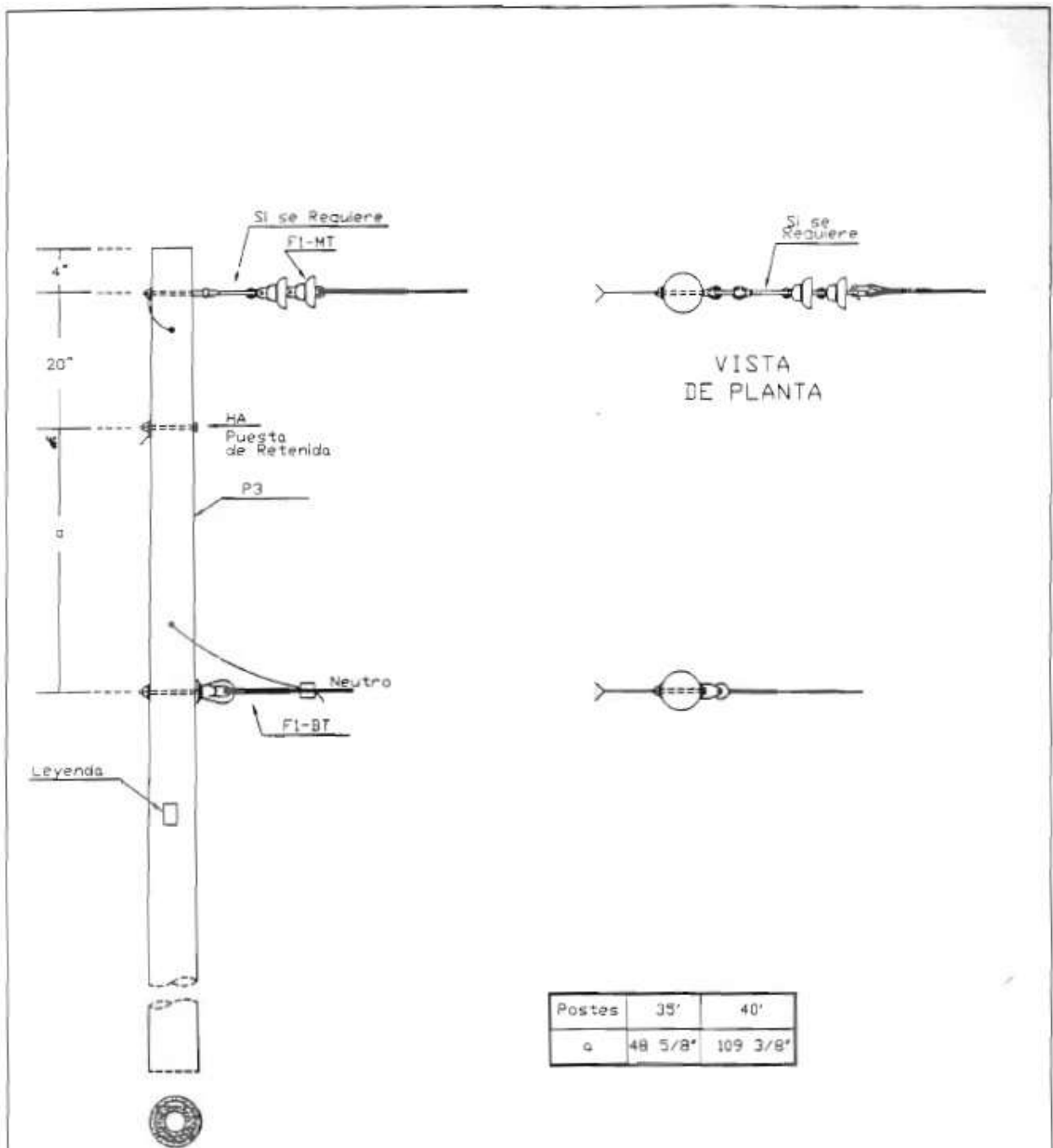
VISTA
DE PLANTA



LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

MONTAJE MONOFASICO, LINEA CON ANGULO 61° A 50°	EMBL.	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR: _____	ESTRUCTURA
CONSTRUCCION MONOFASICA 7.6/13.2 KV , EN POSTE DE CONCRETO	F1-BT	PIV BOLA TORREON	2	ENTRADO POR: _____	MT-104/C
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD	F1-MT	PIV BOLA TORREON	2	APERTURA POR: _____	
MADRID, NICARAGUA					SEALA DE BOLA REV: 1998, 200

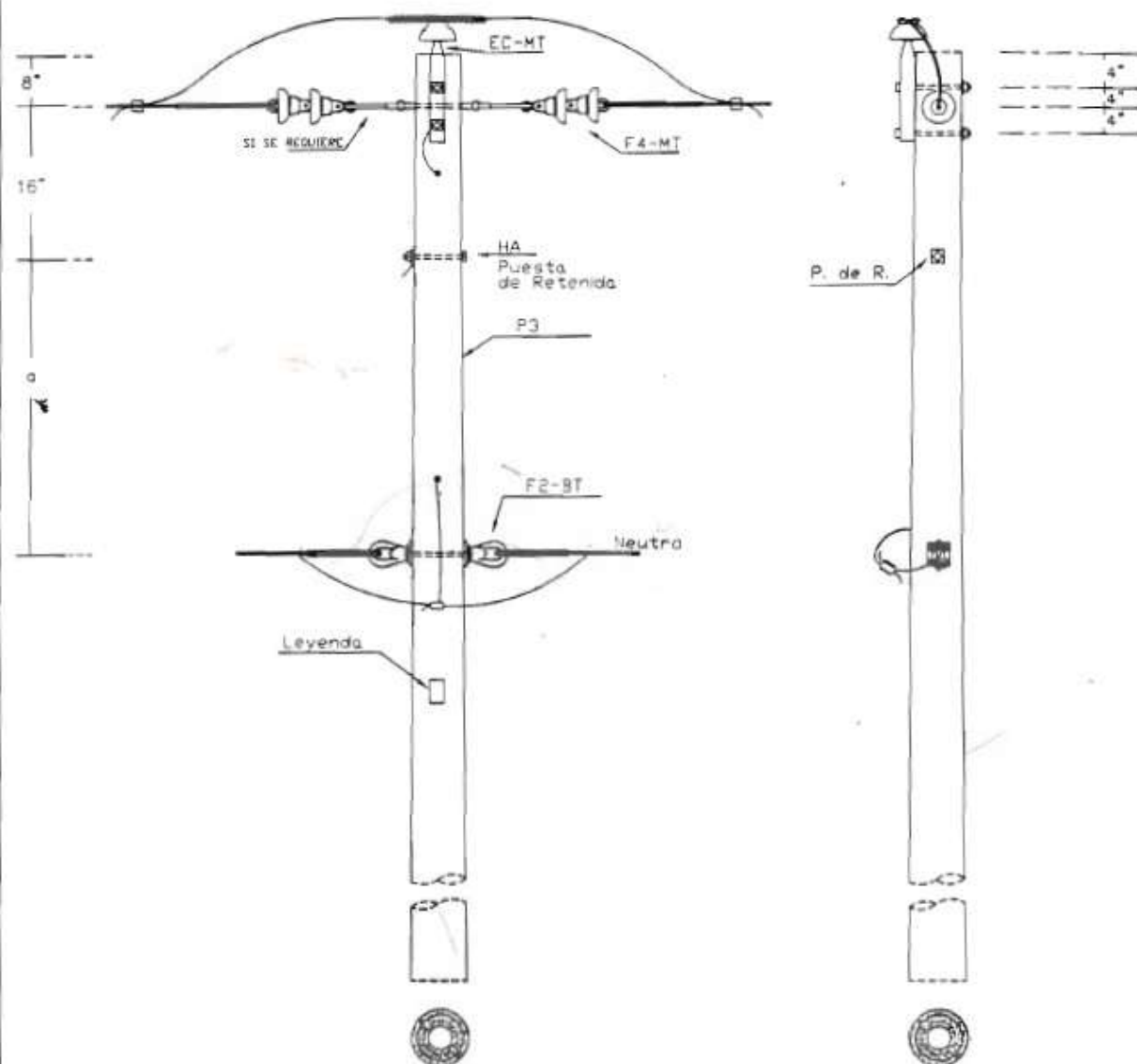
LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
F1-MT				FIN MEDIA TENSION EN POSTE	2
	H31b	70	281200-0054	Perno toda rosca 5/8" x 10" ✓	2
	H31d	70	281200-0062	Perno toda rosca 5/8" x 14" ✓	2
	H20	57	271600-0070	Horquilla con guardacabo ✓	2
	VP4	85	290400-00--	Remate Preformado (según calibre del conductor) ✓	2
		73	285900-0014	Tuerca de ojo para tornillo de 5/8" ✓	4
	A6	12	300600-0008	Aislador de suspensión 6" tipo CLEVIS, NEMA 52-1 ✓	4
		54		Abrazadera - perno de 5/8" ✓	2
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" para perno de 5/8" ✓	4
	H8c	101	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	8
F1-BT				FIN BAJA TENSION (CABLE O NEUTRO)	2
	H31b	72	280400-0034	Perno de espaciamiento 5/8" x 10" ✓	2
	VP4	85	290400-00--	Remate Preformado (según sección del conductor) ✓	2
		92	285900-0014	Tuerca de ojo con guardacabo recto para perno de 5/8" ✓	2
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" X 2 1/4" para perno de 5/8" ✓	4
	H8c	101b	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	4
				VARIOS ✓	
	CC2/3	27	294200-0063	Conector a compresión 3/0 - 1/0 Al a 1 - 6 Cu ✓	1
	PC1/2			Poste redondos de concreto ✓	1
	CC2/3			Conector de compresión (medida requerida) ✓ Aislador de Curva ✓ Soporte Aislado Concreto ✓	2 2 2
MONTAJE MONOFASICO, LINEA CON ANGULO DE 61° A 90°					
REVISADO : Nov. 30/97		CONSTRUCCION MEDIA TENSION HASTA 13.8 KV			ESTRUCTURA
REALIZADO:		EN POSTE REDONDOS DE CONCRETO			MT-104/C
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO :		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 5
					Hoja 1/1



LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

MONTAJE MONOFASICO, FIN DE LINEA	EMSBL.	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR: _____	ESTRUCTURA
CONSTRUCCION MONOFASICA 7.6/13.2 KV , EN POSTE DE CONCRETO	F1-MT	PM 1000L TORNADO	1	REVISADO POR: _____	MT-105/C
	F1-BT	PM 300L TORNADO	1		
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD				APROBADO POR: _____	ESCALA: 1/8" = 1'-0"
MANAYAS, NICARAGUA					

LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
F1-MT				FIN MEDIA TENSION EN POSTE	1
	H31b	70	281200-0054	Perno toda rosca 5/8" x 10" ✓	1
	H31d	70	281200-0062	Perno toda rosca 5/8" x 14" ✓	1
	H20	57	271600-0070	Herquilla con guardacabo ✓	1
	VP4	85	290400-00—	Remate Preformado (según calibre del conductor) ✓	1
		73	285900-0014	Tuerca de ojo para tornillo de 5/8" ✓	2
	A6	12	300600-0008	Aislador de suspensión 5" tipo CLEVIS, NEMA 52-1 ✓	2
		54		Abrazadera - perno de 5/8" ✓	1
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" para perno de 5/8" ✓	2
	H8c	101	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	4
F1-BT				FIN BAJA TENSION (CABLE O NEUTRO)	1
	H31b	72	280400-0034	Perno de espaciamento 5/8" x 10" ✓	1
	VP4	85	290400-00—	Remate Praformado (según sección del conductor) ✓	1
		92	285900-0014	Tuerca de ojo con guardacabo recto para perno de 5/8" ✓	1
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" X 2 1/4" para perno de 5/8" ✓	2
	H8c	101b	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
				VARIOS	
	CC2/3	27	294200-0063	Conector a compresión 3/0 - 1/0 Al a 1 - 6 Cu ✓	1
	PC1/2			Poste redondos de concreto	1
MONTAJE MONOFASICO, FIN DE LINEA					
REVISADO Nov. 30/97		CONSTRUCCION MEDIA TENSION HASTA 13.8 KV			ESTRUCTURA
REALIZADO:		EN POSTE REDONDOS DE CONCRETO			MT-105/C
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO :		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 5
					Hoja 1/1



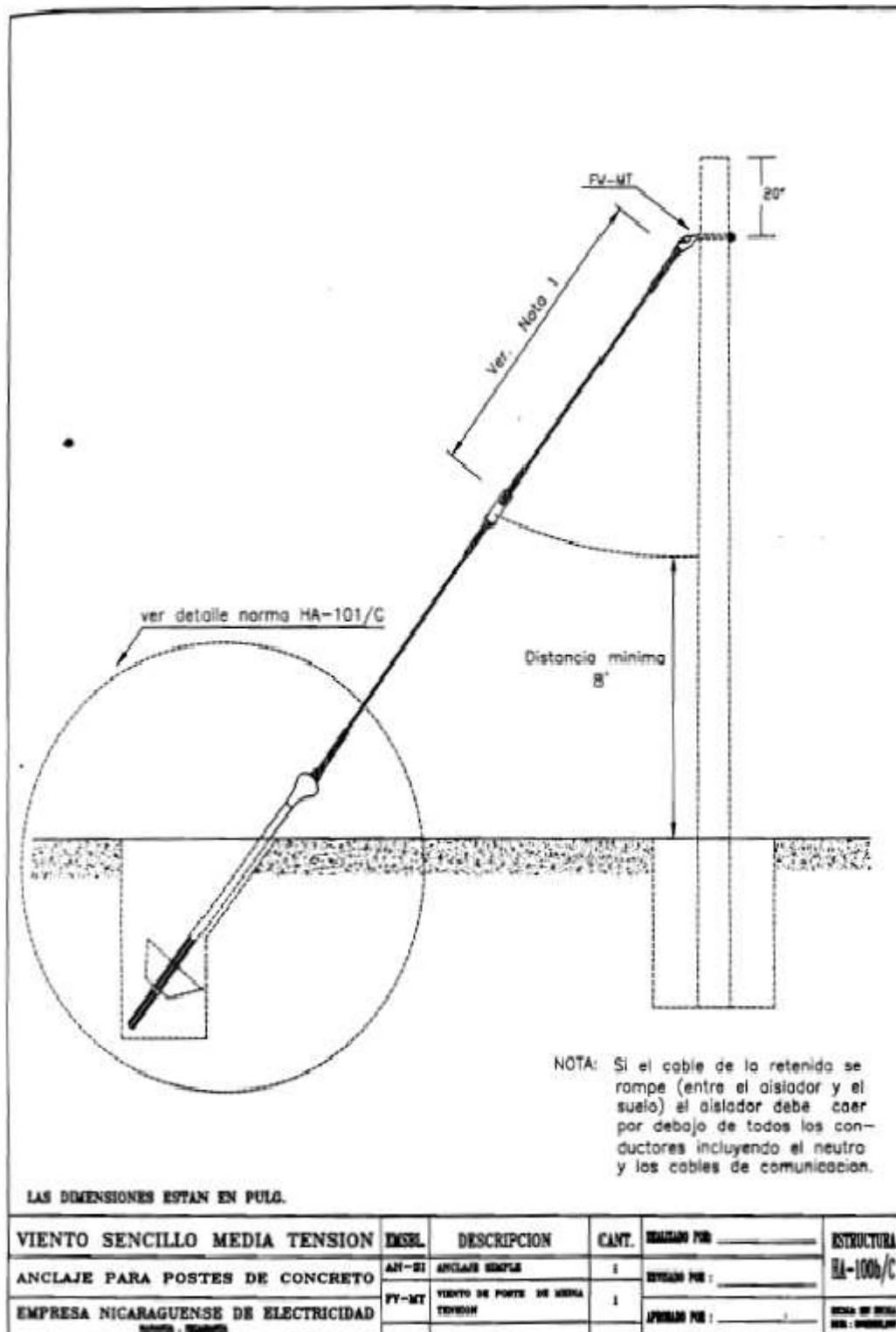
Postes	35'	40'
a	48 3/8"	109 3/8"

LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

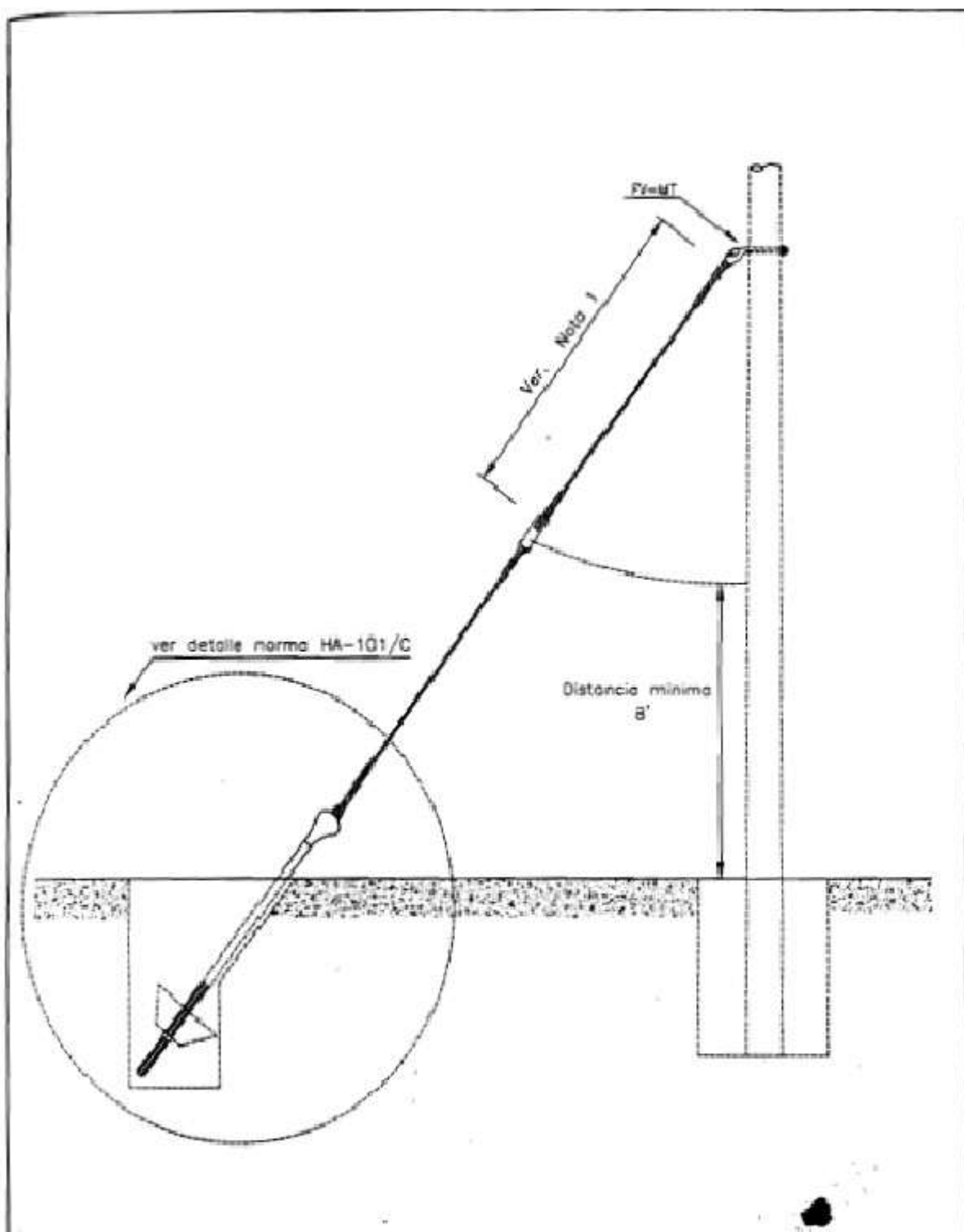
MONTAJE MONOFASICO, DOBLE TERMINAL	EMSHL	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR:	ESTRUCTURA
CONSTRUCCION MONOFASICA 7.6/13.2 KV , EN POSTE DE CONCRETO	EC-MT	BASE DEL CABLE DE POSTE	1	REVISADO POR :	MT-106/C
	F2-BT	DOBLE TERMINAL BAJA TENSION	1		
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD	F4-MT	DOBLE TERMINAL ALTA TENSION	1	APROBADO POR :	SEALA DE REGALA PESO : 1000g , 200
MANAGUA , NICARAGUA					

LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLABLE	FICHA	PARTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
EC - MT				ESPIGA EN CABEZA DE POSTE MEDIA TENSION	1
	H26b	72	280400-0034	Perno de máquina cabeza cuadrada de 5/8" x 10" ✓	2
	H115	39	271900-0090	Espeja para aislador en cabeza de poste de 18", rosca 1" ✓	1
	A4	9	300100-0014	Aislador tipo espeja, orificio de 1" clase NEMA 55-4 ✓	1
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" para tornillo de 5/8" ✓	2
	H8c	101	284600-0052	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
F4-MT				DOBLE TERMINAL MEDIA TENSION	1
	H31c	70	280400-0038	Perno toda rosca 5/8" x 12", 4 tuercas cuadradas ✓	1
	H31c	70	281200-0062	Perno toda rosca 5/8" x 14", 4 tuercas cuadradas ✓	2
	H20	57	271600-0070	Horquilla con guardacabo ✓	2
	VP4	85	290400-00--	Remate Preformado (según calibre del conductor) ✓	2
		73	286900-0014	Tuerca de ojo para tornillo de 5/8" ✓	4
	A6	12	300600-0008	Aislador de suspensión 6" tipo CLEVIS, NEMA 52-1 ✓	4
		54		Abrazadera - perno de 5/8" ✓	2
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" para perno de 5/8" ✓	2
	H8c	101	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	6
F2-BT				DOBLE TERMINAL BAJA TENSION (CABLE O NEUTRO)	1
	H31c	72	280400-0038	Perno toda rosca, 4 tuercas cuadradas, 5/8" x 12" ✓	1
	CC2/3	27	294200-00--	Conector de compresión N° (medida requerida) ✓	1
		92	286900-0014	Tuerca de ojo con guardacabo recto para perno de 5/8" ✓	2
	VP4	85	280400-00--	Remate preformado N° indicado ✓	2
	H6b	99	284500-0035	Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" para perno de 5/8" ✓	2
	H8c	101b	284800-0020	Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
				VARIOS	
	CC2/3	27	294200-00--	Conector de compresión N° (medida requerida) ✓	1
	CC2/3	27	294200-0063	Conector a compresión 3/0 - 1/0 Al a 1 - 6 Cu ✓	1
	PC1/2			Poste redondos de concreto ✓	1
	AC1	99	050100-0015	Alambre de amarre N° 6 Al ✓	1.2
	VP5	97	291600-00--	Varilla protectora preformada N° si requerida. ✓	1
MONTAJE MONOFASICO, DOBLE TERMINAL					
REVISADO : Nov. 30,97		CONSTRUCCION MEDIA TENSION HASTA 13.8 KV			ESTRUCTURA
REALIZADO:		EN POSTE REDONDOS DE CONCRETO			MT-106/C
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO :		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 6
					Hoja 1/1

RETENIDAS



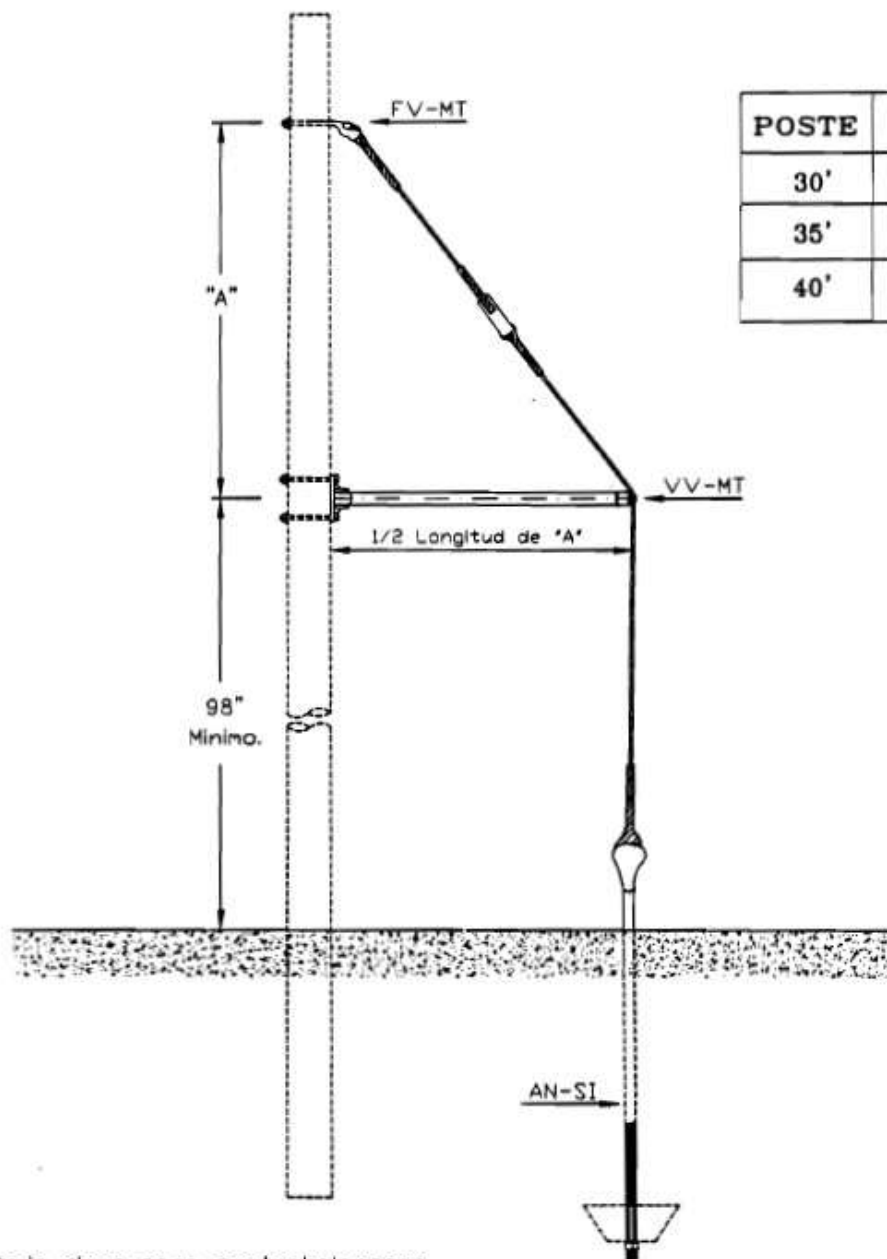
LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
AN - S1				ANCLAJE SIMPLE	1
	PC7			Cono de anclar, superficie 2550 pulg² ✓	1
	VP4			Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	1 ✓
	H48	95	275000-0057	Varilla de anclaje simple 5/8" x 7" ✓	1
	H6F			Arandela cuadrada 4" x 4" x 1/2" ✓	1
PV - MT				VIENTO DE POSTE DE MEDIA TENSION	1
	VP4			Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	1 ✓
	H28			Perno guardacabo con ojo angular de 5/8" ✓	1
	H6f	25		Cable de acero para retenida, diametro 3/8" (mts)	18
	H6g			Arandela curva 4" x 4" x 1/4" para tornillo de 5/8" ✓	1
	H8c			Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	1
				VARIOS	
	A3	8a	3016600-0027	Aislador para retenida, NEMA 54-1 ✓	1
	Vp4	85		Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	2 ✓
VIENTO SENCILLO MEDIA TENSION					
REVISADO: Nov. 30/1997		ANCLAJE			ESTRUCTURA
REALIZADO:		PARA POSTES REDONDOS DE CONCRETO			HA-100b/c
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO:		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 2
					Hoja 1/1



LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

VIENTO SENCILLO BAJA TENSION	EMSL	DESCRIPCION	CANT.	DISEÑADO POR: _____	ESTRUCTURA
ANCLAJE PARA POSTES DE CONCRETO	A.N - RT	ANCLAJE SENCILLO	1	DISEÑADO POR: _____	HA-101a/C
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD	IN-NT	VIENTO DE FUERTE DE NORD	1	DISEÑADO POR: _____	ESTR. DE NORD
					ESTR. DE NORD

LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
AN-S1				ANCLAJE SIMPLE	1
	PC7			1 Cono de anclar, superficie 250 pulg ² ✓	1
	VP4		290400-00-	1 Remate preformado para cable de acero de 3/8" ✓	1
	H48	95	275000-0057	1 Vanilla de anclaje simple 5/8" x 7" ✓	1
	H6F			1 Arandela cuadrada 4" x 4" x 1/2" ,para perno de 5/8" ✓	1
FV-BT				VIENTO DE POSTE DE BAJA TENSION	1
	VP4			1 Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	1
	H28			1 Perno guardacabo con ojo angular de 5/8" ✓	1
	H6F	25		1 Cable de acero para retenida , diametro 3/8" (mts) ✓	18
	H6G			1 Arandela cuadrada de 4" x 4" x 1/4" ,para perno de 5/8" ✓	1
	H8c			1 Arandela de presión para perno de 5/8"	1
				VARIOS	
	A7	8a	3016600-0027	1 Aislador para retenida, NEMA 54-1 ✓	1
VP4	85		1 Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	2	
VIENTO SENCILLO BAJA TENSION					
REVISADO: Nov. 30/1997		ANCLAJE			ESTRUCTURA
REALIZADO:		EN POSTES REDONDOS DE CONCRETO			HA-100a/c
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO:		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 1
					Hoja 1/1



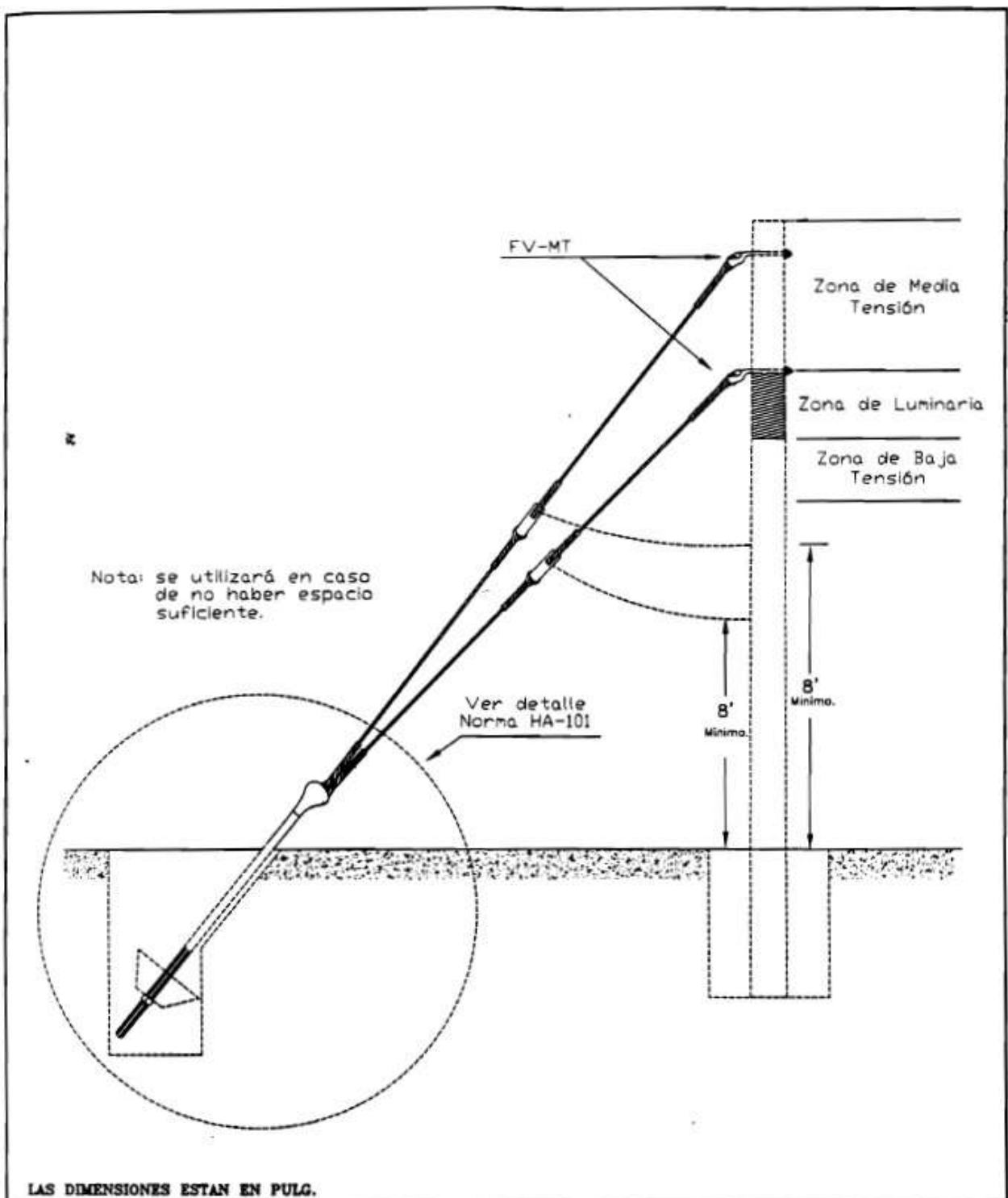
POSTE	A
30'	8'
35'	10'
40'	11'

NOTA:
El montaje sirve para contrabalancear el pequeño esfuerzo.

LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

ANCLAJE VERTICAL (RETENIDA A COMPRESION)	EMSL	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR: _____	ESTRUCTURA HA-106/C
ANCLAJE PARA POSTES DE CONCRETO	AN-SI	ANCLAJE SIMPLE	1	REVELADO POR: _____	
	FV-MT	TIENTO DE PONTE DE MERA	1		

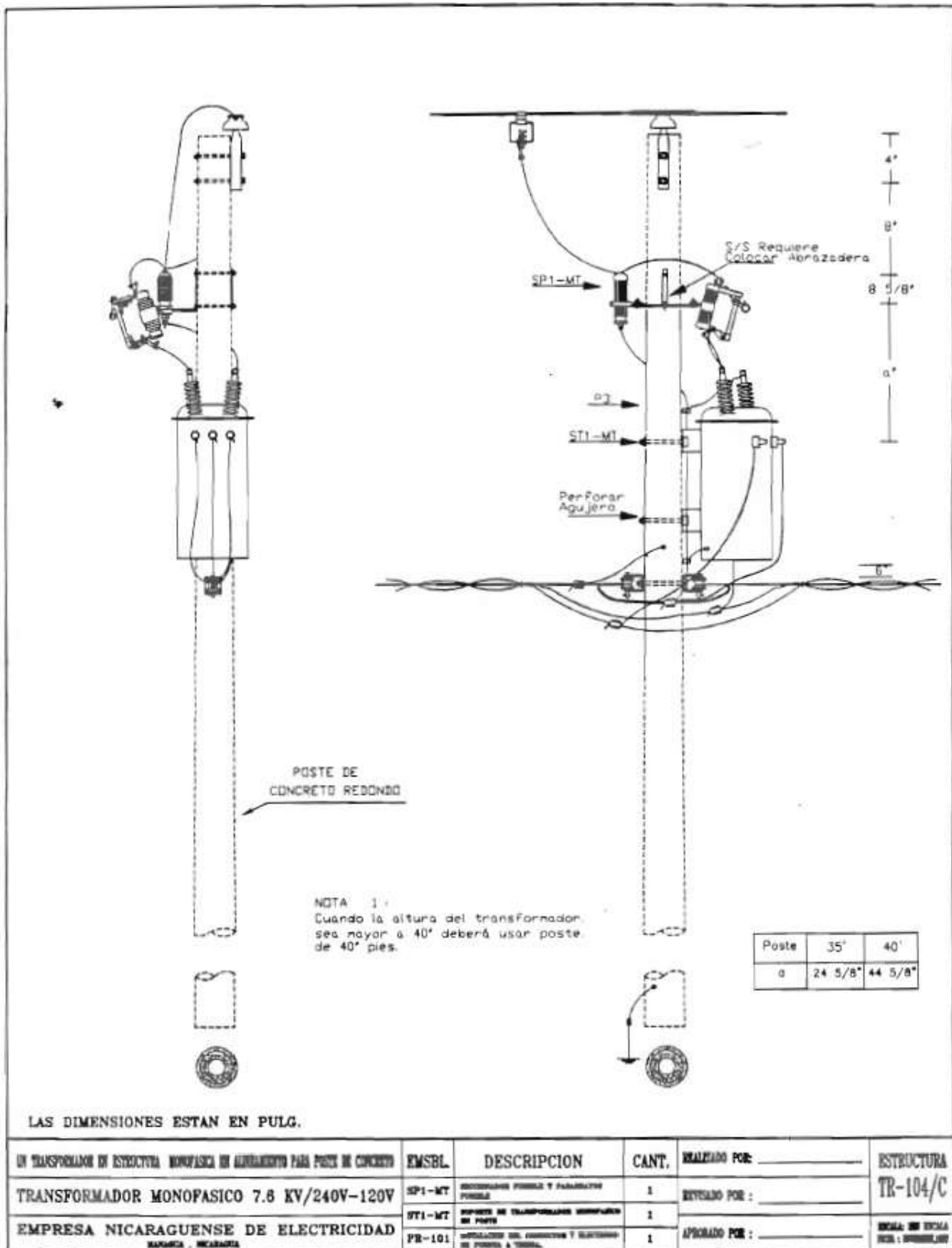
LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
AN -S1				ANCLAJE SIMPLE	1
	PC7			Cono de anclar, superficie 250 pulg² ✓	1
	VP4			Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	1
	H48	95	275000-0057	Varilla de anclaje simple 5/8" x 7" ✓	1
	H8f			Arandela cuadrada 4" x 4" x 1/2" para perno de 5/8" ✓	1
FV-MT				VIENTO DE POSTE DE MEDIA TENSION	1
	VP4			Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	1
	H28			Perno guardacabo con ojo angular de 5/8" ✓	1
	AC4	25		Cable de acero para retenida, diametro 3/8" (mts) ✓	13
	H6g			Arandela curva de 4" x 4" x 1/4" para perno de 5/8" ✓	1
	H8c			Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	1
VV-MT				VIENTO VERTICAL PARA MEDIA TENSION	1
	H26c			Perno de máquina cabeza cuadrada de 5/8" x 12" ✓	1
	H4			Abrazadera de contrapresión para tubo de anclaje de 2" ✓	1
		91	254100-0033	Tubo de anclaje diámetro 2", longitud requerida ✓	1
	H3			Soporte para tubo de anclaje de 2" ✓	1
	H6b			Arandela cuadrada 2 1/4" x 2 1/4" para perno de 5/8" ✓	1
	H8c			Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
				VARIOS	
	A3	8a	301600-0027	Aislador para retenida, NEMA 54-1 ✓	1
	VP4	85	290400-0014	Remate Preformado para cable de acero de 3/8" ✓	2
VIENTO VERTICAL (RETENIDA A COMPRESION)					
REVISADO: Nov. 30/1997		ANCLAJE			ESTRUCTURA
REALIZADO		EN POSTE REDONDOS DE CONCRETO			HA-108/C
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO:		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 5
					Hoja 1/1



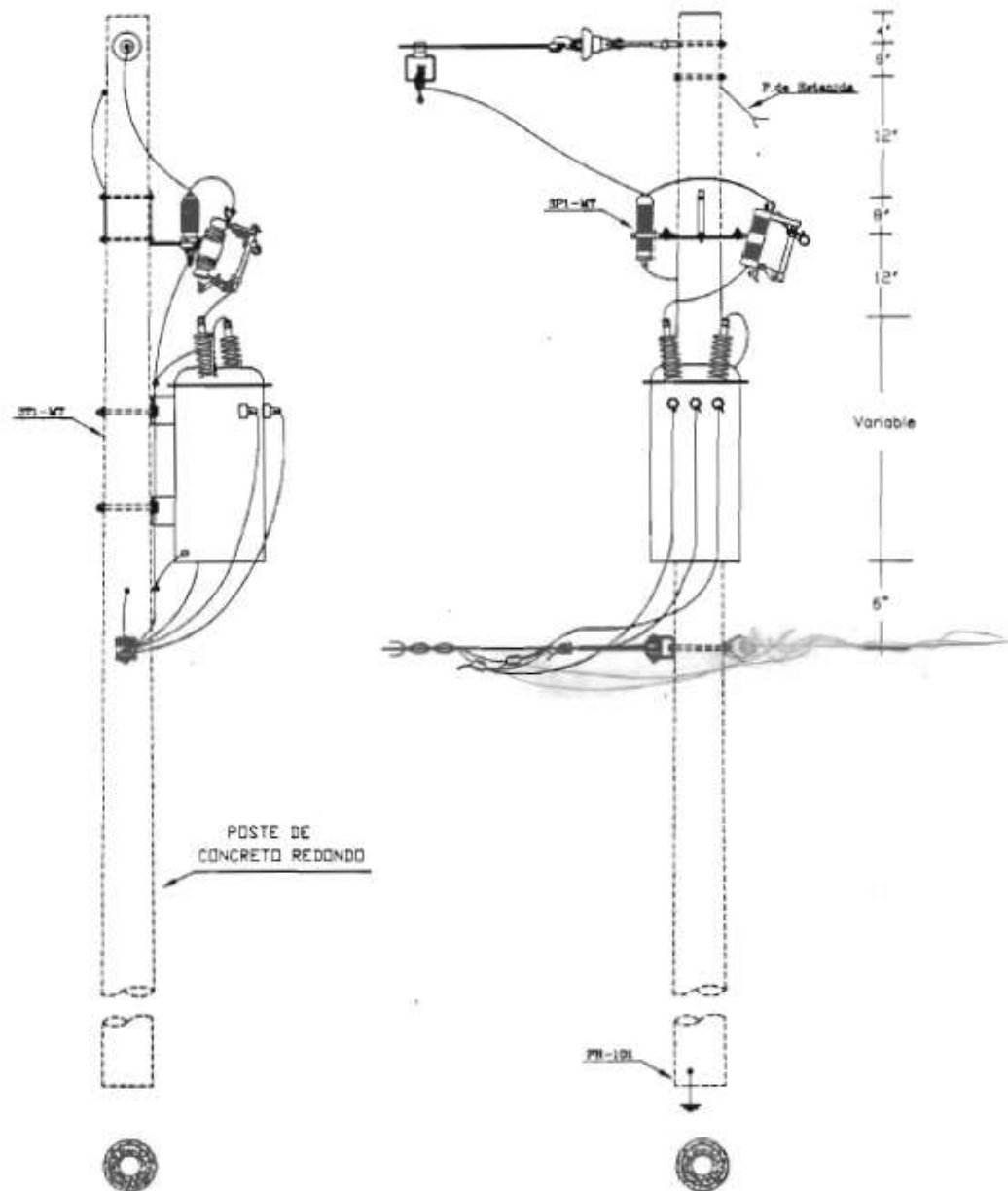
VIENTO DOBLE (RETENIDA DOBLE)	EMSL.	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR:	ESTRUCTURA
ANCLAJE PARA POSTES DE CONCRETO	AN-D1	ANCLAJE DOBLE	1	DISEÑADO POR:	HA-108/C
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD	FV-MT	VIENTO DE POSTE DE MEDIA TENSION	2	APROBADO POR:	SECCION DE DISEÑO
NAGUA, MANAGUA					

LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PARTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
AN - D1				ANCLAJE SIMPLE	1
	PC7			Cono de anclar, superficie 250 pulg ²	1
	VP4			Remate Preformado para cable de acero de 3/8"	2
	H47	95	275000-0057	Varilla de anclaje simple 5/8" x 7'	1
	H6f			Arandela cuadrada 4" x 4" x 1/2" para perno de 5/8"	1
FV-MT				VIENTO DE POSTE DE MEDIA TENSION	2
	VP4			Remate Preformado para cable de acero de 3/8"	2
	H28	74	281400-0054	Perno guardacabo con ojo angular de 5/8"	2
	AC4	25	072300-0060	Cable de acero para retenida, diametro 3/8" (mts)	23
	H6g			Arandela curva de 4" x 4" x 1/4" para perno de 5/8"	2
	H8c			Arandela de presión para perno de 5/8"	2
				VARIOS	
	A3	8a	301600-0027	Aislador para retenida, NEMA 54-1	2
	VP4	85	290400-0014	Remate Preformado para cable de acero de 3/8"	4
VIENTO DOBLE (RETENIDA DOBLE)					
REVISADO: Novl. 301997		ANCLAJE			ESTRUCTURA
REALIZADO:		EN POSTE REDONDOS DE CONCRETO			HA-108/C
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO:		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 6
					Hoja 1/1

TRANSFORMADORES



LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
SP1-MT	DP5	68		SECCIONADOR - FUSIBLE Y PARARRAYOS EN POSTE	1
				Pararrayos de distribución 10 KV ✓	1
	H26l	72	280400-0026	Perno de máquina cabeza cuadrada de 5/8" x 8" ✓	2
	H22			Soporte en poste, simple unidad ✓	1
	DP1	31	550100-0049	Seccionador fusible con elemento fusible 7.5/13.2 KV ✓	1
		63		Soporte doble unidad pararrayo-seccionador ✓	1
	H6b	99	284500-0090	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" para perno de 5/8" ✓	2
	H8c	101		Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
ST1-MT				SOORTE DE TRANSFORMADOR MONOFASICO EN POSTE	1
	H26n	72	280400-0034	Perno de máquina de cabeza cuadrada 5/8" x 10" ✓	2
	TR1			Transformador monofásico (capacidad requenda) ✓	1
	H6b	99	284500-0090	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" para perno de 5/8" ✓	2
PR-101	H8d	101		Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
				INSTALACION DEL CONDUCTOR Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA	1
	CC2/3	27		Conector de compresión de 3/0-1/0 Al 1- 5 Cu	1
	CC6	30	292500-0010	Conector para varilla de puesta a tierra ✓	1,2
	H49	96	275000-0047	Varilla de puesta a tierra 5/8" x 8" ✓	1
	AC13			Conductor N° 4 AWG, cobre, desnudo, semiduro (7 hilos) ✓	3 mts
	CC2/3	27		VARIOS Conector a compresión (medida requerida) ✓	3
				Caja aislante para conectores de compresión ✓	2
	AC14			Cable de cobre aislado 600 V, calibre según capacidad del transformador ✓ (aislamiento XLPE)	8 mts
	CC7	29	292900-0082	Conector de línea viva ✓	1
			Grapa de fijación de conductor de tierra ✓	1	
			Conector de compresión de cobre ✓	2	
		43	272300-0065	Estribo para conector de línea viva ✓	1
TRANSFORMADOR EN ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO (LINEA MONOFASICA) PARA POSTES DE CONCRETO					
REVISADO: Nov. 30/97		TRANSFORMADORES MONOFASICOS			ESTRUCTURA
REALIZADO:		7820/240/120 VOLTIOS			TR-104/C
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO:		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 1
					Hoja 1/1



LAS DIMENSIONES ESTAN EN PULG.

TRANSFORMADOR EN ESTRUCTURA FIN DE LINEA MONOFASICA.	EMSHL.	DESCRIPCION	CANT.	REALIZADO POR:	ESTRUCTURA
TRANSFORMADOR MONOFASICO , EN POSTE DE CONCRETO	SP1-MT	ACCESORIOS PORMEN Y PLUMBADOS EN POSTE	1	ENTREGADO POR :	TR-105/C
EMPRESA NICARAGUENSE DE ELECTRICIDAD	ST1-MT	APORTE DE TRANSFORMADOR MONOFASICO EN POSTE	1		
MANAGUA , NICARAGUA	PI-101	CONEXION DEL CONDUCTOR Y MANTENIMIENTO DE PUNTA A TERMINAL.	1	APROBADO POR :	ESCALA EN PULGAS 1"=10'

LISTA DE MATERIALES					
ENSAMBLE	FICHA	PORTE N°	CODIGO CRNE	DESCRIPCION	CANTIDAD
SP1-MT				SECCIONADOR - FUSIBLE Y PARARRAYOS EN POSTE	1
	DP5	68		Pararrayos de distribución 10 kV ✓	1
	H26I	72	280400-0026	Perno de máquina cabeza cuadrada de 5/8" x 8"	2
	H22			Soporte en poste, simple unidad	1
	DP1	31	550100-0049	Seccionador fusible con elemento fusible ✓	1
		63		Soporte doble unidad pararrayo-seccionador ✓	1
	H6b	99	284500-0090	Arandela cuadrada de 2 1/4 " x 2 1/4 " x 3/16" para perno de 5/8" ✓	2
	H8c	101		Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
ST1-MT				SOPORTE DE TRANSFORMADOR MONOFASICO EN POSTE	1
	H26n	72	280400-0034	Perno de máquina de cabeza cuadrada 5/8" x 10" ✓	2
	TR1			Transformador monofásico (capacidad requerida) ✓	1
	H6b	99	284500-0090	Arandela cuadrada de 2 1/4 " x 2 1/4 " x 3/16" para perno de 5/8" ✓	2
	H8d	101		Arandela de presión para perno de 5/8" ✓	2
PR-101				INSTALACION DEL CONDUCTOR Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA	1
	CC2/3	27		Conector de compresión de 3/0-1/0 Al 1- 6 Cu ✓	1
	CC6	30	292500-0010	Conector para varilla de puesta a tierra ✓	1,2
	H49	96	275000-0047	Varilla de puesta a tierra 5/8" x 8"	1
	AC13			Conductor N° 4 AWG, cobre, desnudo, semiduro (7 hilos) ✓	3 mts
				VARIOS	1
	CC2/3	27		Conector a compresión (medida requenda) ✓	3
				Caja aislante para conectores de compresión ✓	2
	AC14			Cable de cobre aislado 600 V, calibre según capacidad del transformador (aislamiento XLPE) ✓	8 mts
	CC7	29	292500-0062	Conector de línea viva ✓	1
				Grapa de fijación de conductor de tierra	1
				Conector de compresión de cobre	2
	43	272300-0065	Estribo para conector de línea viva	1	
TRANSFORMADOR EN ESTRUCTURA FIN DE LINEA MONOFASICA PARA POSTES REDONDOS DE CONCRETO					
REVISADO Nov. 30/97		TRANSFORMADORES MONOFASICOS			ESTRUCTURA
REALIZADO :		7520/240/120 VOLTIOS			TR-105/G
EMPRESA NICARAGÜENSE DE ELECTRICIDAD					
APROBADO:		GERENCIA DE INGENIERIA Y PROYECTOS			N° 2
					Hoja 1/1